PFLANZENSCHUTZ

EINE MONATSSCHRIFT FÜR DIE PRAXIS

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 2, Marsstraße 22 - Fernruf 50241

4. Jahrgang | Februar 1952 | Nummer 2

Über die im Jahre 1951 in Bayern angelegten Schauversuche zur Förderung des Pflanzgutwechsels bei Kartoffeln

Von Herbert Brandt,

Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

I. Zweck und Durchführung der Schauversuche

Trotzdem die Bedeutung des Pflanzengutwechsels im Kartoffelbau als eine der einfachsten, billigsten und zugleich wirkungsvollsten Maßnahmen gegen die Abbaukrankheiten und damit für die Erzielung eines guten Ertrages schon weithin bekannt ist, werden in der Praxis die notwendigen Konsequenzen noch nicht überall in dem erforderlichen Ausmaß gezogen. So wird in der vom „Landesverband der Saatkartoffel-Erzeugervereinigungen in Bayern" kürzlich herausgegebenen Broschüre „Der Pflanzkartoffelwechsel in Bayern" an Hand von Erhebungen über den Pflanzkartoffelbezug für das Anbaujahr 1951 nachgewiesen, daß ein ausreichender Pflanzgutwechsel nur in neun Landkreisen und 20 Stadtkreisen betrieben wurde, daß aber das für das Ausmaß des Pflanzgutbezuges aufgestellte Ziel von 4 dz pro Hektar Kartoffelanbaufläche in 133 Landkreisen und 27 Stadtkreisen noch lange nicht erreicht wurde, so daß der Pflanzgutbezug in Bayern im Landesdurchschnitt noch nicht einmal die Hälfte des angestrebten Ziels betrug.

Es sind sicherlich teils wirtschaftliche Gründe (Mehrkosten des anerkannten Pflanzgutes, Bargeldmangel, niedrige Kartoffelpreise usw.), teils psychologische Gründe (Interesselosigkeit, Unwissenheit) oder irrtümliche Auffassungen (z. B. gute Ernte = guter Nachbau), die den Pflanzgutwechsel noch nicht das erforderliche Ausmaß haben erreichen lassen, teils dürfte aber auch dafür verantwortlich zu machen sein, daß die Aufklärung über die Vorteile des Pflanzgutwechsels noch nicht bis zum letzten Kartoffelanbauer vorgedrungen ist. Im Grunde genommen liegt aber hier noch eine gewaltige Reserve für unsere Volksernährung, die zu mobilisieren als eine vordringliche Aufgabe angesehen werden muß.

Um den Wert des Pflanzgutwechsels überall in Bayern wieder einmal eindringlich vor Augen zu führen, wurde 1951 auf Anregung des Landesverbandes der Saatkartoffelerzeugervereinigungen in Bayern vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten angeordnet, daß an allen Landwirtschaftsämtern Schauversuche mit je vier Parzellen zu 1 Ar angelegt werden. Zu ihnen wurde Hochzucht der Sorte Ackersegen (zwei Parzellen zu 1 Ar) einem Pflanzgut derselben Sorte aus eigenem Nachbau (ebenfalls zwei Parzellen zu 1 Ar) gegenübergestellt. Das Hochzucht-Pflanzgut war den Landwirtschaftsämtern durch das Ministerium kostenlos zur Verfügung gestellt worden, während die Beschaffung des Nachbau-Pflanzgutes den Landwirtschaftsämtern überlassen blieb, die dabei solches Pflanzgut verwendeten, wie es leider vielfach noch zum Anbau auch auf größeren Flächen gelangt. Im allgemeinen hat jedes Landwirtschaftsamt zwei oder drei, einzelne Landwirtschaftsämter sogar vier und fünf dieser Schauversuche leicht zugänglich an Hauptverkehrsstraßen angelegt (Abb. 1). Bodenbearbeitung und Düngung erfolgten in ortsüblicher Weise. Die Gesamtzahl der Versuche zeigt die folgende Übersicht:

Regierungs-Bezirk	Zahl der beteiligten Landwirtschaftsämter	Zahl der auswertbaren Einzelversuche
Oberbayern	21	41
Niederbayern	19	38
Oberpfalz	13	28
Oberfranken	12	29
Mittelfranken	14	32
Unterfranken	14	34
Schwaben	17	33
Bayern	110	235

Abb. 1: Ein Schauversuch des Landwirtschaftsamtes Pfarrkirchen

Die Versuche haben, wie aus den Berichten der Landwirtschaftsämter hervorgeht, durchweg sehr großes Interesse gefunden, ein Beweis für die Notwendigkeit fortgesetzter Aufklärung. Nur ein Landwirtschaftsamt hat über mangelnde Beachtung der Versuche geklagt; diese wäre darauf zurückzuführen, daß die Versuchssorte Ackersegen von den dortigen Kartoffelanbauern abgelehnt wurde.

Aus den der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz von den Landwirtschaftsämtern übersandten Versuchsberichten seien im Folgenden die wichtigsten Ergebnisse, insbesondere die Ertragszahlen mitgeteilt und einige allgemeinere Bemerkungen angeschlossen. Es versteht sich von selbst, daß nur die Durchschnittszahlen aus einer größeren Reihe von Versuchen zu Schlußfolgerungen

7 MAR 1952

herangezogen werden können, daß sie natürlich viele Zufälligkeiten in sich bergen, die eine Beurteilung erschweren. Indessen wird der Mangel an Wiederholungen im Einzelversuch wieder bis zum gewissen Grade durch die Vielzahl der Versuche ausgeglichen, so daß eine Auswertung mit aller Vorsicht möglich sein dürfte.

II. Vergleichende Beobachtungen über Wachstum, Krankheiten und Schädlinge

Übereinstimmend geht aus den Berichten der Landwirtschaftsämter hervor, daß das Hochzucht-Pflanzgut im allgemeinen gleichmäßiger aufging, daß die Stauden eine bessere und kräftigere Entwicklung und eine intensivere Blattfärbung zeigten und daß die Hochzuchtstauden später abstarben als die aus dem ortsüblichen Nachbau hervorgegangenen. Demgegenüber war der Aufgang des vergleichsweise ausgelegten Nachbau-Pflanzgutes stellenweise sehr mangel- und lückenhaft; auch entwickelten sich diese Pflanzen langsamer und schlechter. So zeigten in einem Versuch des Landwirtschaftsamtes Pfarrkirchen die Hochzuchtparzellen keine Fehlstellen, die Nachbauparzellen hingegen 15% Fehlstellen. Ein ähnliches Zahlenverhältnis ergab ein Versuch des Landwirtschaftsamtes Fürth mit 0 Kümmerern auf den Hochzucht-, aber 14% Kümmerern auf den Nachbau-Parzellen. Einige Landwirtschaftsämter hoben den zeitigen und besseren Schluß der Hochzuchtstauden mit den günstigen Folgen der stärkeren Beschattung für die Bodenbeschaffenheit und die Unterdrückung des Unkrautwachstums hervor.

Daß in den Hochzuchtparzellen die Zahl der abbaukranken Pflanzen niedriger sein würde als in den Vergleichsparzellen, war als selbstverständlich zu erwarten. Dieselbe Voraussage galt für das Auftreten der Schwarzbeinigkeit. Die Berichte der Landwirtschaftsämter bestätigen diese Erwartung im ganzen Umfange. Den detaillierten Angaben einiger Landwirtschaftsämter sind die folgenden Zahlen als Beispiel für den Unterschied im Gesundheitszustand entnommen:

Landwirtschaftsamt	Hochzucht	Nachbau
Aichach	5% V+F	30—40% V+F
Ebersberg	6 F	35 V + 15 F
	5 F	22 V + 11 F
Pfarrkirchen	1% V	16% V
Schweinfurt	vereinzelte V	25% V
Gunzenhausen	—	32% V

(V = abbaukranke, F = fußkranke Stauden)

Von einigen Landwirtschaftsämtern liegen für die Versuchsparzellen die nach den Richtlinien für die Saatenanerkennung ermittelten Wertzahlen vor, z. B.:

Landwirtschaftsamt	Hochzucht	Nachbau
Ebersberg	1,2 bzw.1,0	178,0 bzw. 112,2
Münchberg	16 bzw. 14	310 bzw. 270
Hof 1. Bonitierung	19,5 bzw. 6,5	32,5 bzw. 22,0
Hof 1. Bonitierung	22,0 bzw. 19,5	46,5 bzw. 32,5

Das Beispiel Hof zeigt, daß in günstigen, wenig abbaugefährdeten Lagen die Unterschiede zwischen Hochzucht und ortsüblichem Nachbau auch im Hinblick auf den Gesundheitszustand der Pflanzen verhältnismäßig gering sein können. Dort betrug, was hier vorausgenommen sei, der Mehrertrag der Hochzucht-Parzellen auch nur 6%.

Auch der Phytophthora-Befall war in den Nachbau-Parzellen stärker ausgeprägt. So berichtet u. a. das Landwirtschaftsamt Gunzenhausen, daß bei der am 24. 9. vorgenommenen Ernte die Hochzucht-Parzellen gegenüber dem starken Phytophthora-Befall der Nachbau-Parzellen kaum unter Krautfäule zu leiden hatten, und das Landwirtschaftsamt Eggenfelden, daß trotz dreimaliger Kupferkalkspritzung der Phytophthora-Befall ab August auf den Nachbauparzellen laufend zunahm, während die Hochzucht-Parzellen auf die Spritzungen viel besser ansprachen, bis Mitte Sepetmber grün blieben und erst zur Zeit der Ernte mäßigen Befall erkennen ließen. In den Versuchen des Landwirtschaftsamtes Fürth wiesen die Hochzucht-Parzellen 6—8% phytophthora- und abbaukranke Stauden auf, die Nachzucht-Parzellen aber 86—97%.

Vereinzelt wird auch von einer größeren Widerstandsfähigkeit der Hochzuchtstauden gegen den Kartoffelkäfer und ihrer besseren Regenerationsfähigkeit nach Kartoffelkäferfraß berichtet, was durch die bessere Gesamtentwicklung der Hochzucht erklärlich ist.

Die hier an Hand einiger Beispiele kurz geschilderten Unterschiede der Hochzucht und des Nachbaus in Bezug auf Allgemeinzustand, Krankheitsbefall (insbesondere Abbaukrankheiten) und Widerstandsfähigkeiten gegen schädigende Einflüsse müssen sich logischerweise in Ertragsunterschieden bemerkbar machen.

III. Die Ernteergebnisse

Abb. 2: Ernteergebnis aus einem Schauversuch des Landwirtschaftsamtes Pfarrkirchen

Aus den Ernteergebnissen der einzelnen Versuche (vergl. Abb. 2) wurden für alle Landwirtschaftsämter die absoluten Durchschnittserträge der Hochzucht (vergl. Abb. 3) und des ortsüblichen Nachbaues (vergl. Abb. 4) berechnet. Die Zusammenfassung der Ergebnisse nach den Regierungsbezirken ist in Abb. 5 graphisch dargestellt. Die absoluten Zahlen erscheinen hoch; der Schluß von den von jeweils 2 Ar Versuchsfläche geernteten Kartoffeln auf den Hektarertrag dürfte dafür verantwortlich zu machen sein. Aber die sich ergebenden Verhältnisse der Durchschnittserträge in den einzelnen Regierungsbezirken dürften annähernd den Tatsachen entsprechen. Das bestätigt auch in gewisser Weise der Vergleich mit den „Normalernten", deren im Kartenwerk des Bayer. Statistischen Landesamtes „Das Bayerland und seine lebendigen Kräfte" veröffentlichten Werte in die Säulen der Abb. 5 eingetragen wurden. Allerdings fällt, wenn man die Hochzuchterträge aus unseren Versuchen mit den Normalernten vergleicht, Oberfranken stark heraus, das in unseren Versuchen an der Spitze, bei den Normalernten aber an vorletzter Stelle liegt. Vergleicht man aber die Nachbauerträge der Schauversuche mit den Normalernten, so fallen Oberfranken und Oberpfalz mit ihren hohen Nachbauerträgen auf. Daraus ist allerdings nur zu schließen, daß das Jahr 1951 für den Kartoffelanbau in Oberfranken und Oberpfalz verhältnismäßig günstig war. Daß selbst die Nachbauerträge die Höhe der „Normalernte" überschreiten, läßt darauf schließen, daß sich der Kartoffelabbau im Durchschnitt noch stärker auswirkt als in unseren Versuchen, denen als Schauversuchen von den fortschrittlichen Versuchsanstellern außerdem eine entsprechende Pflege durch Unkrautbekämpfung usw. zuteil wurde.

Abb. 3: Die absoluten Erträge der Hochzucht-Parzellen in dz/ha

Abb. 4: Die absoluten Erträge der Nachbau-Parzellen in dz/ha

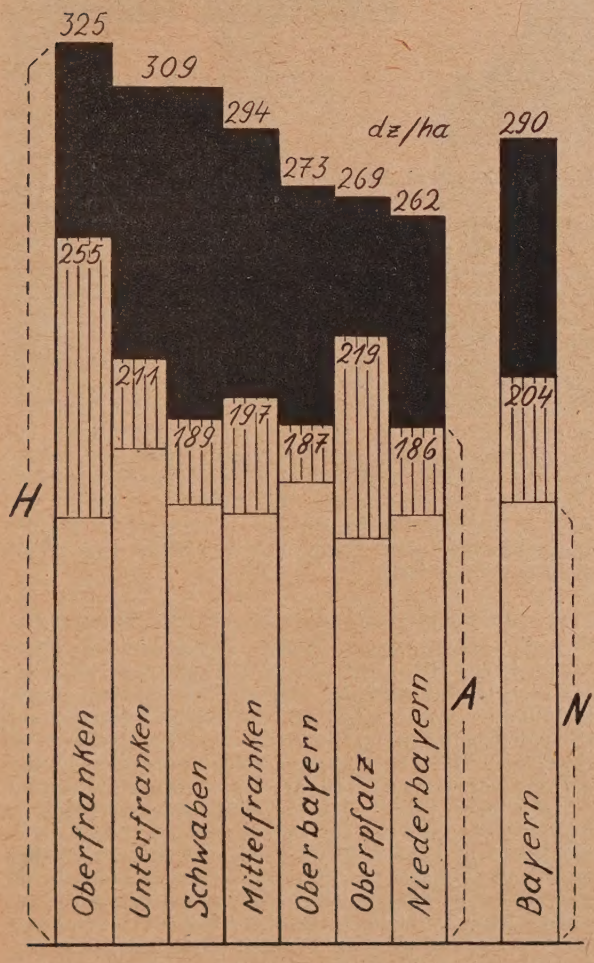


Abb. 5: Die absoluten Erträge in dz/ha; zusammengefaßt für die Regierungsbezirke
H = Hochzuchterträge, A = Nachbauerträge, N = Normalernte

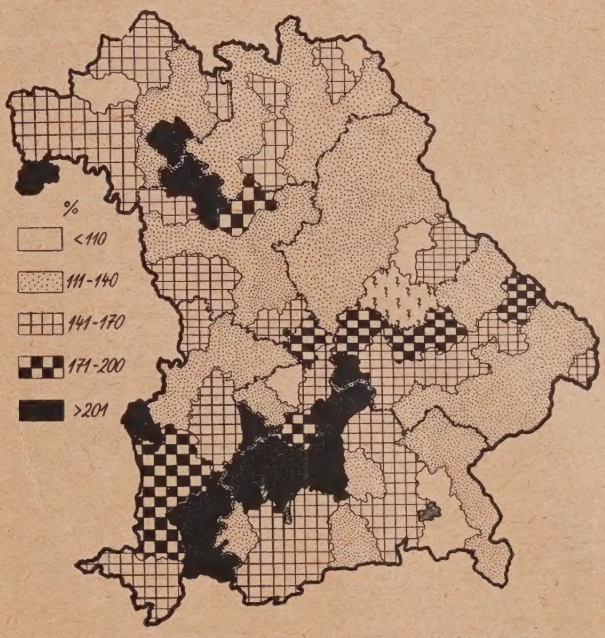


Abb. 6: Die Hochzuchterträge in % der Nachbauerträge

Interessanter als die hier nur der Vollständigkeit halber erwähnten absoluten Ernteergebnisse ist das jeweilige Verhältnis des Hochzucht-Ertrages zum Nachbau-Ertrag und damit der Mehrertrag bei Verwendung von Hochzucht. Die Hochzuchterträge wurden als Prozentsatz der Nachbauerträge berechnet (Nachbauertrag = 100) und für die einzelnen Landwirtschaftsämter in Abb. 6 eingetragen. In nahezu allen Fällen war der Hochzuchtertrag höher als der Nachbauertrag; im Maximum betrug er 268% des Nachbauertrages (Landwirtschaftsamt Scheinfeld). Der mittlere Hochzuchtertrag für Bayern beträgt 142% des Nachbauertrages. Nur bei zwei Landwirtschaftsämtern wurde — im Durchschnitt der einzelnen Versuche — von den Hochzuchtparzellen ein geringerer Ertrag als von den Nachbauparzellen erzielt, nämlich beim Landwirtschaftsamt Schrobenhausen ein Minderertrag von 2% und beim Landwirtschaftsamt Traunstein ein Minderertrag von 39%. Von

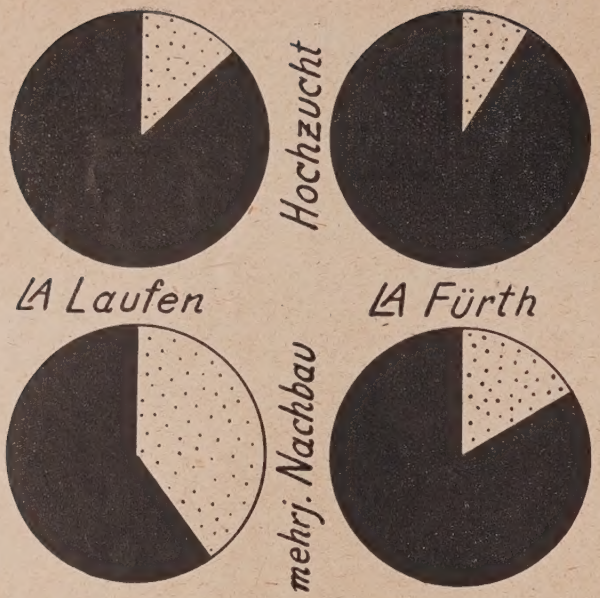


Abb. 7: Anteil der großen (schwarz) und kleinen (punktiert) Kartoffeln

beiden Ämtern wird der Minderertrag auf die andersartigen Boden- und Umweltseinflüsse zurückgeführt, denen das fremde Hochzuchtpflanzgut unterworfen war, eine Vermutung, die für besonders extreme Verhältnisse nicht von der Hand zu weisen ist. Nach den Erfahrungen des Landwirtschaftsamtes Traunstein gibt dort fremdes Hochzuchtpflanzgut, insbesondere von Moorböden, im ersten Anbaujahr regelmäßig wesentliche Mindererträge, erst im zweiten Jahr soll dort die Überlegenheit des Hochzucht-Pflanzgutes deutlich werden. Ob diese Begründung richtig ist, steht dahin. Statistisch ergibt sich lediglich, daß von insgesamt 235 Versuchen 230 positiv und 5 (= 2,1%) negativ verlaufen sind.

Die Überlegenheit des Hochzuchtpflanzgutes über das Nachbaupflanzgut im Hinblick auf den Ertrag ist also offenkundig. Sie ist es aber nicht nur beim Vergleich der Gesamterträge, sondern sie äußert sich auch im unterschiedlichen Anteil der großen und kleinen Knollen. Einige Landwirtschaftsämter haben entsprechende Sortierungen vorgenommen. So betrug z. B. beim Landwirtschaftsamt Laufen der Anteil der großen Knollen bei Hochzucht 87,2%, beim Nachbau 60,0%, beim Landwirtschaftsamt Fürth 91,2% bei Hochzucht gegenüber 84,3% beim Nachbau (Abb. 7).

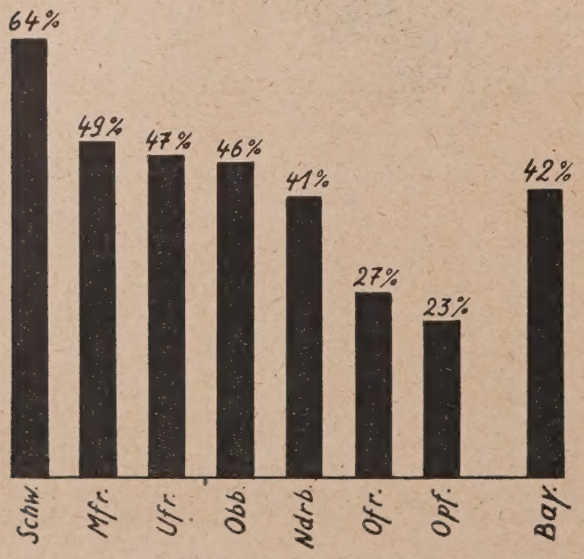


Abb. 8 Mehrertrag der Hochzucht-Parzellen in % der Nachbauerträge, zusammengefaßt für die einzelnen Regierungsbezirke

Durch hohe Mehrerträge des Hochzucht-Pflanzgutes, d. h. umgekehrt durch verhältnismäßig geringe Ertragswerte des Nachbaues, zeichnen sich aus (vergl. Abb. 6): große Teile von Schwaben, das Gebiet der Würm und mittleren Isar und das Donaugebiet zwischen Ingolstadt und Straubing. Das Landwirtschaftsamt Mainburg stellt die Verbindung der beiden letztgenannten Gebiete her. Ferner fallen im gleichen Sinne auf die Kreise Fürth und Erlangen und die sich nordwestlich daran anschließenden Landwirtschaftsämter, weiterhin das westliche Unterfranken. Im entgegengesetzten Sinne, also durch weniger hohe Mehrerträge des Hochzucht-Pflanzgutes bezw. umgekehrt durch verhältnismäßig gute Erträge des eigenen Nachbaues heben sich heraus: das östliche Oberbayern, das Gebiet des Bayerischen Waldes, die Oberpfalz und Oberfranken. In

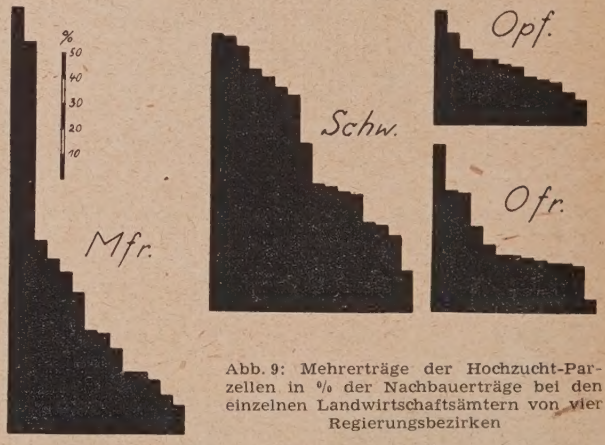


Abb. 9: Mehrerträge der Hochzucht-Parzellen in % der Nachbauerträge bei den einzelnen Landwirtschaftsämtern von vier Regierungsbezirken

Mittelfranken sind die Ergebnisse im übrigen sehr wechselnd, in Unterfranken überwiegen die mittleren und höheren Mehrerträge des Hochzucht-Pflanzgutes.

Reiht man, wie es in Abb. 8 geschehen ist, für die einzelnen Regierungsbezirke die Hochzucht-Mehrerträge in Prozent der als Hundert gesetzten Nachbauerträge aneinander, so fallen wiederum einerseits Schwaben durch besonders hohe, andererseits Oberfranken und Oberpfalz durch besonders niedrige Mehrerträge der Hochzucht-Parzellen auf, während sich für die übrigen Regierungsbezirke Zahlen ergeben, die dem für ganz Bayern errechneten Durchschnittswerte von 142% ungefähr entsprechen. Für die Regierungsbezirke mit den extrem hohen bzw. niedrigen Mehrerträgen sind in Abb. 9 die entsprechenden Prozentzahlen für jedes Landwirtschaftsamt noch einmal, und zwar in absteigender Reihenfolge, nebeneinander gestellt. Die unterschiedlichen Verhältnisse werden in dieser Form der Darstellung besonders deutlich.

IV. Notwendigkeit und Ausmaß des Pflanzgutwechsels

Die bei unseren Schauversuchen zutage getretene Überlegenheit des Hochzucht-Pflanzgutes gegenüber Pflanzgut aus mehrfachem Nachbau wird sich bei anderen Sorten in ähnlicher Weise zeigen. So betrug in Versuchen des Landwirtschaftsamtes Miesbach der Hochzuchtertrag bei Ackersegen 128%, bei Fichtelgold, das in den Versuch einbezogen war, 120% des Ertrages aus mehrfachem Nachbau.

Wenn man unsere Zahlen verallgemeinern darf, so würde die Umstellung auf Hochzucht-Pflanzgut die Kartoffelernte in Bayern um fast die Hälfte steigern. Das Hochzucht-Pflanzgut ist aber im allgemeinen nicht für die Erzeugung von Konsumware, sondern zur Erzeugung von anerkanntem Nachbau bestimmt. Trotzdem stellt sich auch die Verwendung von anerkanntem Nachbau noch so vorteilhaft, daß erhebliche Ertragssteigerungen eintreten.

Der mit anerkanntem Nachbau zu erzielende Mehrertrag erreicht zwar nicht durchwegs das hohe Ausmaß wie

die Verwendung von Hochzucht, ist aber noch bedeutend genug und kommt sogar gelegentlich dem Hochzucht-Ertrag sehr nahe. Das zeigen die Ergebnisse einiger Landwirtschaftsämter, die anerkannten Nachbau der Sorte Ackersegen in die Schauversuche einbezogen haben. Es wurden z. B. die folgenden Hektar-Erträge erzielt:

Landwirtschaftsämter	Hochzucht	anerkannter Nachbau	mehrfacher Nachbau
Miltenberg	325	270	143
Schweinfurt	245	236	200
Weißenhorn	268	260	104

Wird der Ertrag des mehrfach nachbebauten Pflanzgutes = 100 gesetzt, so ergeben sich die in Abb. 10 dargestellten Prozentzahlen.

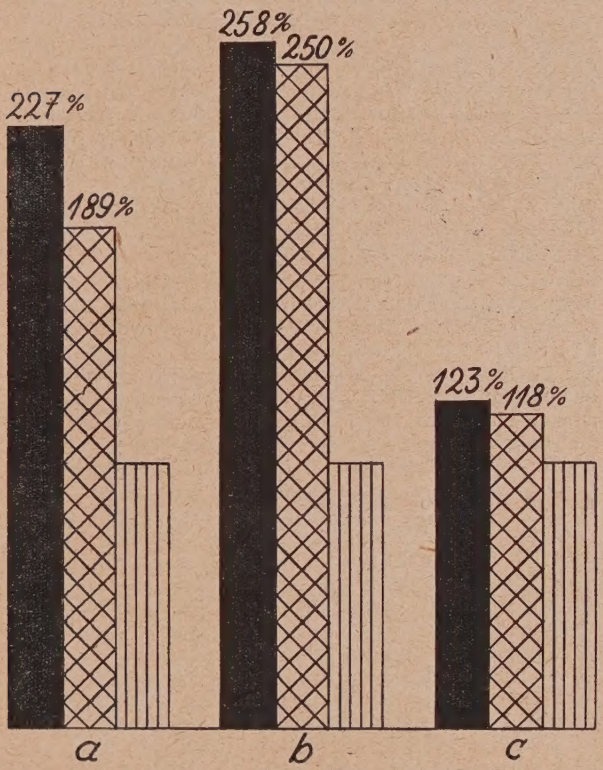


Abb. 10: Vergleich der Erträge von Hochzucht (schwarz), anerkanntem Nachbau (gekreuzt schraffiert) und langjährigem Nachbau (= 100) (senkrecht schraffiert)

Nun wird aber, wie in der eingangs erwähnten Broschüre „Der Pflanzgutwechsel in Bayern" für das Anbaujahr 1951 nachgewiesen wurde, der Pflanzgutwechsel in Bayern noch viel zu wenig betrieben. In Abb. 11, der die dieser Broschüre beigegebene Karte zugrundeliegt, ist für die einzelnen bayerischen Kreise durch entsprechende Schraffierung angegeben, wieviel Prozent des Mindestbezugs von 4 dz/ha Kartoffelanbaufläche beim Pflanzgutbezug 1951 erreicht worden ist. Es heben sich auf ihr heraus das südliche und mittlere Oberbayern, die westlichen Kreise von Schwaben, Neuburg/Donau, Straubing und das westliche Unterfranken. In diesen Gebieten wird verhältnismäßig viel Pflanzgutwechsel vorgenommen, wenn auch erst zum geringeren Teil in dem als Ziel aufgestellten Ausmaß. Vergleichen wir diese Karte mit der Abb. 6, in der die prozentualen Hochzuchterträge aus unseren Schauversuchen dargestellt wurden, und mit Abb. 4 (absolute Ertragszahlen des mehrfachen Nachbaues), so können wir die bemerkenswerte Feststellung treffen, daß in den Gebieten mit verhältnismäßig gutem Pflanzgutwechsel trotzdem im großen und ganzen die Hochzucht-Mehrerträge am größ-

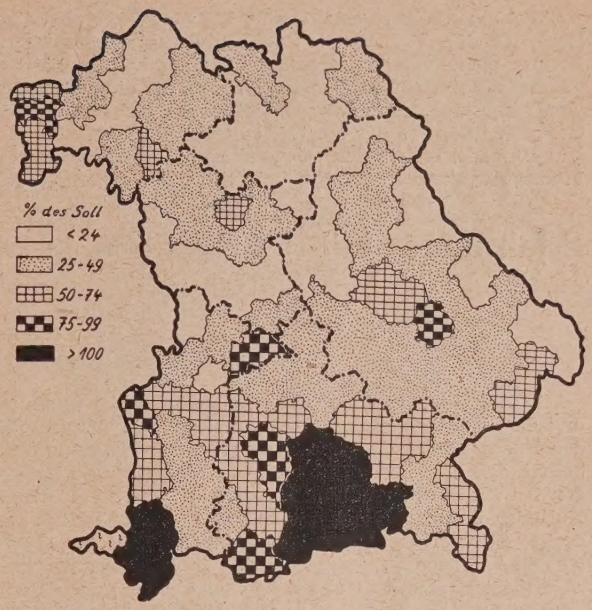


Abb. 11: Der Pflanzkartoffel-Bezug 1951 in % des Mindestzieles von vier dz/ha Kartoffelanbaufläche

ten sind bezw. der Wert des mehrfach nachgebauten Pflanzgutes — infolge besonders hoher Abbaugefährdung — am niedrigsten ist. Eine direkte Gegenüberstellung der Hochzucht-Mehrerträge und des Ausmaßes des Pflanzgutwechsels (in Prozenten des erforderlichen Mindestbezugs) für die einzelnen Regierungsbezirke möge diese Tatsache weiter veranschaulichen (Abb. 12).

Ob der verhältnismäßig gute Pflanzgutwechsel in manchen Gebieten auf die Erkenntnis der Abbaugefährdung zurückzuführen ist, muß allerdings dahingestellt bleiben. Er ließe sich auch dadurch erklären, daß in diesen Gebieten als solchen starken Kartoffelverbrauches (Großstädte, Fremdenverkehr) die gesamte Kartoffelernte zunächst erst einmal zu Geld gemacht wird, so daß dann im Frühjahr zwangsläufig Pflanzgut bezogen werden muß. Wie dem auch sei: es kann jedenfalls aus unseren Ergebnissen — soweit die Zahlen des einen Jahres 1951 verallgemeinert werden dürfen — entnommen werden, daß der geringe Pflanzgutwechsel in der Oberpfalz und Oberfranken fast schon ausreichend ist, daß aber der verhältnismäßig starke Pflanzgutwechsel in Oberbayern und Schwaben noch nicht genügt. Die verschiedene Gefährdung der einzelnen Gebiete Bayerns durch den Kartoffelabbau tritt darin wieder zutage. Oberfranken und Oberpfalz sind, wie der vergleichsweise Anbau von Hochzucht und mehrfachem Nachbau gezeigt hat, Gebiete mit geringer Abbaugefährdung, Oberbayern und vor allem Schwaben sind in dieser Beziehung

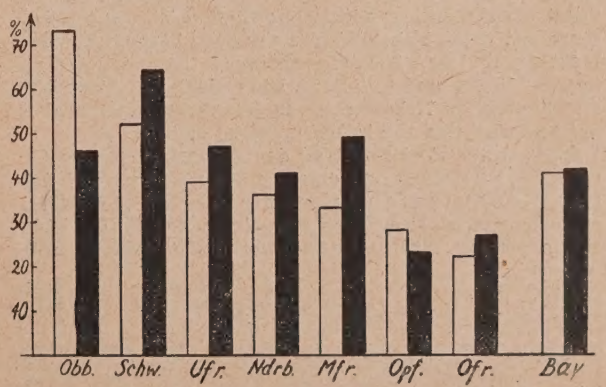


Abb. 12: Vergleich des Pflanzkartoffelbezuges 1951 in % des Mindestziels (weiß) mit den Mehrerträgen der Hochzuchtparzellen (schwarz)

weitaus ungünstiger gestellt. Eine für ganz Bayern gültige Norm für das Ausmaß des Pflanzgutwechsels festzulegen, ist also nicht ohne weiteres angängig. Es können hierbei vielmehr Unterschiede gemacht werden, die die mehr oder weniger gute Eignung eines Gebietes für die Erhaltung des Gesundheitswertes der Kartoffel berücksichtigen.

Daß aber selbst in den „Gesundlagen" durch häufigeren Pflanzgutwechsel noch eine beträchtliche Steigerung des Ernteertrages bei Kartoffeln zu erzielen ist, bleibt dessenungeachtet eine Tatsache, die eine noch allgemeinere und intensivere, bis zum letzten Kartoffelerzeuger dringende Aufklärung auch in diesen Gebieten — und selbstverständlich erst recht in den übrigen — erforderlich macht, da schon allein dadurch und ohne sonstige arbeitsvermehrende Maßnahmen die wünschenswerte Steigerung der Kartoffelerzeugung möglich gemacht wird.

Erfahrungen mit Nebelgeräten, insbesondere mit dem neuen Schwingfeuer-Nebelgerät in der Maikäferbekämpfung

Von Nikolaus Malmus,
Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz

Mit Rücksicht auf die Neigung, allgemein dem Flugzeug und dem Nebelverfahren eine umwälzende Bedeutung für den Pflanzenschutz zuzusprechen, sei zuvor einschränkend betont, daß dem breiten Einsatz von Flugzeug und Nebelgeräten für die Behandlung landwirtschaftlicher Kulturen in Deutschland mit seinem Parzellenbesitz noch große Schwierigkeiten entgegenstehen. Die Spritzgeräte, denen gegenüber auch die Stäubegeräte weit zurücktreten, sind keineswegs überholt und bilden nach wie vor das Rückgrat der wichtigsten landwirtschaftlichen Pflanzenschutzmaßnahmen. Unter den Spritzgeräten erfreuen sich die als Nebelblaser, Atomiseur, Molekulator usw. bezeichneten Sprühgeräte bei den Geräteherstellern zur Zeit eines besonderen Interesses. Mit ihnen können wohl sehr feine Tröpfchen bis zu etwa 50 Mikron herab und Aufwandmengen von weniger als 100 Ltr. je Hektar erzielt werden, doch sind die Tröpfchen in ihrer Größe noch zu uneinheitlich und zu verschiedenteilig. Sie sind keine Nebelgeräte. Allerdings kann man sie insofern als eine Übergangsform bezeichnen, als bei der Verwendung von organischen niedrigsiedenden Lösungsmitteln an Stelle des Wassers, wobei sich die Flüssigkeitsmenge auf ca. 10 bis 35 Liter je Hektar herabsetzen läßt, eine Art Nebel erzeugt werden kann.

Wirkstoffnebel — seine Vor- und Nachteile

Der Anstoß zum Einsatz echten Nebels[1]) für den Schutz von Pflanzen dürfte von dem schon im ersten Weltkrieg geübten Einnebeln kriegswichtiger Objekte ausgegangen sein. So wurde auch bei den ersten größeren Nebelaktionen im Bayerischen Donaumoos in den Jahren 1938, später 1942 und 1943 zum Schutze der Pflanzkartoffelbestände gegen die hier besonders gefürchteten Juni-Frosteinbrüche Nebelsäure verwendet. Bei den späteren Aktionen, die vom Pflanzenschutzamt München (Dr. Itzerott) gemeinsam mit dem Fliegerforstschutzverband (Dr. Dauberschmidt) durchgeführt wurden und an sich erfolgversprechend verliefen, wurde die Nebelsäure vom Flugzeug aus versprüht. Die Nebelsäure ergibt einen sehr dichten Nebel, wobei ihr Anteil an Chlorsulfonsäure, schwefliger Säure und anderen Substanzen allerdings nicht ohne Einfluß ist. (Eine Nebelsäure mit guten Nebelbildungsvermögen bestand aus 40% $HClSO_3$ und 60% SO_3, eine geringwertigere dagegen aus 33% $HClSO_3$ und 50% SO_3). Die Gefahr von Ätzschäden an Pflanzen, an Nebelgeräten und Bedienungspersonal ist nicht unerheblich und in Rechnung zu stellen.

Später arbeitete Itzerott an der Entwicklung eines Gerätes zur Erzeugung eines pflanzenunschädlichen neutralen Insektizid-Nebels. Mittels einer Zweifachdüse wurden zu gleicher Zeit Sulfurylchlorid, in dem der Wirkstoff gelöst war, und Ammoniak unter Druck so verdüst, daß beide Stoffe erst außerhalb der Düse miteinander in Reaktion treten und sich schließlich ein im wesentlichen aus Ammoniumchlorid und -sulfat bestehender dichter Nebel bildete. Dieses Nebelverfahren hat Dauberschmidt schon 1944 sowohl von Bodengeräten wie auch vom Flugzeug aus für Forstschutzzwecke mit Erfolg verwendet. Ein derartiges Gerät ist aber (auch infolge Mitführung einer Beheizungsanlage für Inganghaltung der Ammoniakverdampfung) in seiner Bedienung nicht einfach und vor allem in seiner Anwendung zu teuer, da die Gerätefirma 7 DM pro Nebelminute berechnete, das sind bei 20 Nebelminuten je Hektar 140 DM.

Einen Gedanken von Koch weiterverfolgend, der 200 umgebaute Kartoffelkäferbekämpfungsgeräte BS 150 (eine fahrbare Batteriespritze) für Verdüsung von Nebelsäure unter Druck von 8—10 atü (in 7 Stunden konnten je Gerät 100 Ltr. Nebelsäure — Kosten ca. 38 DM — ausreichend für etwa 75 ha — langsam abgeblasen werden) zum Schutze des 17 000 ha Anbaufläche umfassenden Donaumooses gegen Spätfröste verwenden wollte, versuchte ich ein solches Gerät 1950 für die Maikäferbekämpfung im Landkreis Regensburg an einem unzugänglichen Berghang nutzbar zu machen. Dieses Not- und Versuchsgerät eignete sich zwar zur Nebelerzeugung, die Verbrennungen an den nahestehenden Waldbäumen waren unerheblich und die insektizide Wirkung auf Käfer war sogar sehr gut, aber der Gesamteffekt war kläglich. Das viel zu schwerfällige Gerät konnte auf weniger guten Waldwegen nur mit Mühe vorwärtsbewegt und die eigentliche Absicht, den etwa 10 km langen Berghang in einfacher Weise käferfrei zu machen, nicht verwirklicht werden. Die damalige Folgerung und die Forderung daraus: Das Prinzip des Nebelns ist bezüglich Maikäferbekämpfung brauchbar, aber erst die Nebelgeräte sind entscheidend für den erfolgreichen Einsatz des Nebels, sie müssen leicht und zur Überwindung jeglicher Geländeschwierigkeiten geeignet sein, große Leistung besitzen und in der Anschaffung wie auch im Betrieb billig sein.

Das Nebelgerät von Borchers

Die Chemische Fabrik Gebrüder Borchers, Goslar, die sich als erste in Deutschland mit der Verneblung von Wirkstoffen und dem Bau von Nebelgeräten ernsthaft befaßt und m. W. 1947 die ersten Verneblungen praktisch durchgeführt hat, verfolgte nicht das Prinzip des Kondens-, sondern des Verdunstungsnebels. Sie stellt heute drei Nebelgerätetypen her, die sich vornehmlich durch ihre Leistung unterscheiden. Die mittels Kompressor erzeugte Druckluft saugt in einer Spezialgegenstromdüse die wirkstoffhaltige Nebellösung an und zerreißt sie in feinste Tröpfchen von etwa 20 Mikron Größe. Leitet man außerdem über eine Reguliervorrichtung Druckluft in den Flüssigkeitsbehälter, so kann die Tropfengröße bis auf 50 und mehr Mikron heraufgesetzt werden. Das organische Lösungsmittel (u. a. Chloraethylen enthaltend) verdunstet sehr rasch und es entstehen Nebeltröpfchen von zähflüssiger Konsistenz, die eine gute Regenbeständigkeit besitzen sollen. Ein viertes sog. „Allzweckgerät" für Stäuben,

[1]) Nomenklatur und Definition des Nebels sind umstritten. Echter Nebel besteht streng genommen aus Flüssigkeitströpfchen, die infolge außerordentlich geringer Größe von wenigen Mikron (1 Mikron = $^1/_{1000}$ mm) sich in der Luft lange Zeit schwebend erhalten. Dagegen setzt sich Rauch aus festen Partikelchen zusammen. Eine oberste Grenze der Teilchengröße ist nicht festgelegt, sie kann im Bereich von 1—50 Mikron gesucht werden. Die Größe der Sprühtröpfchen liegt zwischen 50 und 150 Mikron, die der Spritztröpfchen in ihrer untersten Grenze allermeist bei 150—200 Mikron.

Spritzen, Sprühen und Nebeln ist für die Behandlung kleinerer Flächen vorgesehen. Die Düse sitzt in einem Ausblaserohr und die unter geringem Kompressionsluftdruck aus ihr austretende Nebellösung wird durch einen kräftigen Ventilatorluftstrom zerrissen und versprüht.

Erfahrungen beim Einsatz des Borchers-Gerätes

Im Versuchseinsatz konnte der Borchers-Anhänger-Nebelwagen AK 200 (mit schwerem Flottmann-Kompressor und mittlerer Leistung von etwa 15 ha/Std.) am 17. 5. 1951 im Landkreis Gerolzhofen im Järkendorfer Wald von 4.15 bis 4.45 Uhr 4 ha aufgelockerten Bauernwald in ebenem Gelände unter Verbrauch von 44 Liter Hexa-Nebellösung bei nicht ungünstiger Wetterlage (eine geringe Luftbewegung wäre vorteilhafter gewesen) ohne Gassenschlagen reibungslos und programmgemäß vernebeln. Die Nebellösung wurde in einem Sprühstrahl von über 1 m Höhe ausgestoßen und ging danach in einen gut sichtbaren, aber nicht allzu dichten Nebelschleier über, der sich langsam über Baumkronen und Wald verbreitete. Das Einziehen der Nebelwolke war als gut zu bezeichnen. Nach vier Stunden begann vereinzelter Bodenfall, der sich nach weiteren sechs Stunden verstärkte, aber seinen Höhepunkt entsprechend der erfahrungsgemäß etwas später einsetzenden Wirkung des Nebels erst nach zwei Tagen erreichte. Am Abend des Nebeltages schwacher Ausflug. Weibchen zeigten nur zu etwa 30% Eireife. Bei den Kontrollen am 19. 5. und 21. 5. wurden tote und verschieden stark geschädigte Käfer unter den Bäumen gefunden. Einzelne Käfer strebten an Baumstämmen und Unterwuchs in die Höhe. Daraus auf schwachen neuen Bodenfall zu schließen, erscheint nicht gerechtfertigt. Stärkerer Neuzuflug, unverminderter Besatz auf den Bäumen und die Nichtzunahme des Bodenfalles lassen in diesem Versuch eine Bestätigung für eine längere Wirkungsdauer des Nebels nicht erkennen. Für eine Verbesserung der Wirkung auch hinsichlich der Dauer wäre eine Erhöhung der Nebellösungsmenge auf 15 Liter je Hektar wünschenswert gewesen, was vermutlich etwa 700 statt 500 g Gamma je Hektar bedeuten würde.

Die Arbeitsweise hinterließ den Eindruck, daß dieses Gerät für großflächige Maikäferbekämpfungsmaßnahmen eine bedeutende Erleichterung darstellt. Die Gesamtkosten je Hektar betrugen 66 DM. Sie würden bei 15 Ltr./ha sich auf 90 DM erhöhen.

Das Nebelgerät von Merck

Ein noch in der Durchkonstruktion begriffenes Nebelgerät der Firma Merck verwendet den Wirkstoff als solchen, der ohne Zusätze verflüssigt und verdampft wird, wobei eine Holzkohlenfeuerung als Heizquelle dient und ein kleiner Ventilator der Feuerung Frischluft zuführt, zugleich die Wirkstoffgase abzieht und über ein Ausblaserohr als Nebel ins Freie führt. Das ganze ist auf einen leichten PKW-Anhänger montiert, auf dem alle benötigten Materialien für einen mehrstündigen Einsatz mitgenommen werden können.

Erfahrungen mit dem Merck'schen Gerät

Dies schon 1950 praktisch erprobte Gerät wurde zur Maikäferbekämpfung im Landkreis Wolfratshausen in der Zeit vom 22. 5. bis 27. 5. 51 unter recht ungünstigen Verhältnissen eingesetzt. Durch Ausfall von zwei Leihmotorverstäubern blieb diesem Nebler die Bearbeitung sämtlicher Objekte überlassen, so z. B. auch der Baumgruppen, für die sich Stäube- oder Spritzgeräte besser geeignet hätten. Es wurde zu allen Tages- und Nachtzeiten genebelt. Ausgesprochene Nachtstunden waren am wenigsten günstig; allerdings war durch das hügelige Gelände und die Nähe des Starnbergersees wohl ein besonders häufiger Wechsel in der Luftbewegung bedingt; das Einziehenlassen des Nebels aus dem freien Feld in den Wald ist auch bei größerer Entfernung zwar möglich und mit Scheinwerferlicht genügend kontrollierbar, jedoch nicht zuverlässig.

Günstig für den Einsatz war der um mehr als 14 Tage gegenüber Unterfranken verzögerte Beginn und damit ein auf etwa 8 Tage zusammengedrängter Hauptflug, ungünstig die zahlreichen einzeln stehenden Eichen und Eichengruppen, sowie die Witterungsverhältnisse.

Für die Verneblung eines 1,75 ha großen Waldes am 26. 5. zwischen 10.00 und 11.30 Uhr wurden 5 kg Hexa bzw. 750 g Gamma benötigt, je Hektar also 420 g Gamma. Mit Rücksicht auf die starke Luftbewegung und den größeren Abtrieb erscheint diese Menge nicht ausreichend. Nur soweit der Nebel gut einzog, war die Wirkung hier befriedigend.

Kontrolle am 27. 5. nachmittags: Schwacher Käferbesatz auf Bäumen und geringer Bodenfall (keine Toten, keine Rückenlage, nur leicht geschädigt). Teilabwanderung zu unbehandelten Bäumen nicht unwahrscheinlich. Insgesamt wurden im Landkreis Wolfratshausen 60 ha Wald (davon 6 ha ein zweites Mal) unter Aufwendung von 200 kg Hexa, entsprechend 30 kg Gammawirkstoff = Durchschnitt 500 g je Hektar, in 7 Tagen bzw. 35½ Arbeitsstunden in vier Gemeinden mit einer landw. Nutzfläche von 1782 ha, einer schwer durch Engerlinge geschädigten Fläche von 375 ha und einem Schadenswert von 43 543 DM, vernebelt. Der Erfolg war wechselhaft.

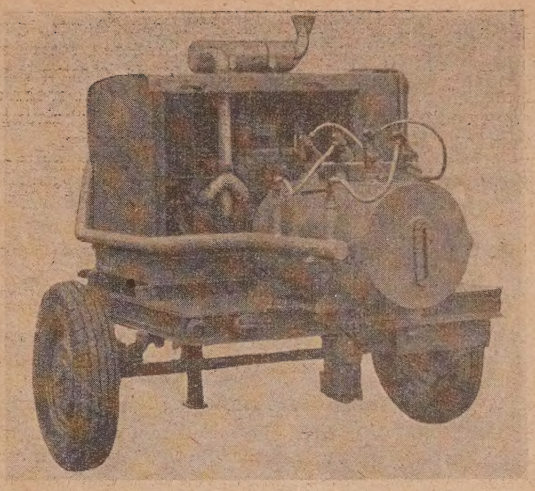


Abb. 1: Das „Nebelgerät Borchers"

Auf etwa 30 ha Wald wurde eine gute Wirkung erzielt. Auch bei Nachtverneblung lagen am nächsten Morgen schon sehr viele geschädigte Käfer am Boden. Bodenfall konnte bei warmem, sonnigem Wetter schon nach 1—2 Stunden beobachtet werden. In der Gemarkung Sonderham wurde das Einziehen des Nebels in den Wald infolge bewegter Luft als ungünstig angesprochen, der Erfolg jedoch war sehr gut. (Umgekehrt wurden anderenorts trotz günstiger Nebelbedingungen ungünstige Ergebnisse erzielt.) Noch 21 Tage nach erfolgter Behandlung wurden neben zahlreichen toten Käfern schwer, mittel und leicht geschädigte Käfer am Boden und auf Unterwuchs angetroffen, die Gräser, Heidelbeerkraut und andere Pflanzen zerkaut hatten und zum Teil noch davon flogen. Diese Beobachtungen sprechen für länger anhaltene Nachwirkung dieses Nebels.

Dem stehen recht unbefriedigende Erfolge auf den übrigen Flächen entgegen, für die es zwar vermutbare, aber keine erwiesenen Ursachen gibt. Man wird darin kein Versagen des Nebels selbst, sondern wahrscheinlich die Folge ungenügender Wirkstoffaufwandmengen zu erblicken haben. Der Mißerfolg ist in zwei Fällen dadurch belegt, daß zwei Tage nach der Verneblung aufgenommene Käfer von behandelten und unbehandelten Bäumen bei Darreichung unbehandelten Futters im Labor weitergezüchtet wurden:

Von 100 Käfern waren tot nach	5 Tagen	16 Tagen	18 Tagen
bei der Kontrolle	15	59	84
bei Nebelbehandlung und Entnahme vom Baum . . .	12	72	76
bei Nebelbehandlung und Entnahme vom Boden . . .	0	22	63

In allen Ansätzen haben die Käfer normal gefressen, z. T. wurde Kopula und Eiablage festgestellt.

Der Ventilator des Gerätes reichte nicht aus, um dem Nebel Richtung und nennenswerte Steighöhe zu geben. Da keine getrennten Verflüssigungs- und Verdampfungskammern vorliegen, kann die Verneblung nicht nach Wunsch und Bedarf sofort abgestellt werden, was zwar kaum beim Arbeiten in geschlossenen Waldungen, wohl aber an Waldrändern und bei Geräteumstellungen usw. nachteilig werden kann. Die Gesamtkosten einer einmaligen Vernebelung betrugen etwa 20 DM/ha, wobei die erforderliche Gammamenge pro ha noch umstritten ist. Das Verfahren kann also billig sein, worin sein großer Vorzug liegt.

Entgegen den wenig günstigen Ergebnissen der Erfolgskontrolle an Hand des Maikäfer-Bodenbefalls auf etwa 50% der Behandlungsfläche erbrachten die Kontroll-

grabungen vom Oktober 1951 eine relativ geringe Besatzdichte von Durchschnitt 8 E 2 (dreijähriger Entwicklungsgang) und 1,8 E 1 und damit einen annehmbaren Erfolg. Die Maikäferbesatzdichte war vor dem Flug mit Durchschnitt 29,3 je qm außerordentlich hoch; sie hätte rein rechnerisch zu einer theoretischen Neuverseuchung von 400 E 1 und E 2 im Flugjahr führen können. Es ist möglich, daß die Käferweibchen infolge Lähmung der Beine sich nicht in den Boden zur Eiablage einzugraben vermochten.

Das Hohenheimer Nebelgerät

Stobwasser und Jäger haben in Hohenheim in Fortsetzung der Arbeit Stantiens ein Gerät gebaut, das 1950 schon zur Maikäferbekämpfung benutzt wurde. Ähnlich dem Merck'schen Verfahren wird der feste Wirkstoff, und zwar nach Beigabe von Zusatzstoffen, als Nebelträger und zur Variierung der Teilchengröße, hier allerdings

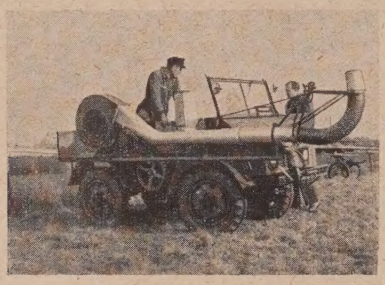


Abb. 2: Das „Hohenheimer-Nebelgerät"

unter Ausnützung der Auspuffgase eines Schlepper- oder anderen Motors, zunächst verflüssigt und nach Passieren einer Düse in die Gasform überführt. Ein kräftiger Kaltluftstrom, der von einem durch die Zapfwelle des Schleppers betriebenen Ventilator erzeugt und durch ein schwenkbares weites Ausstoßrohr geführt wird, ergreift die dabei zu Nebel kondensierenden Wirkstoffgase und gibt ihnen Richtung, Beschleunigung und bis zu 15 und 20 m Höhenauftrieb mit. In der Möglichkeit, den Nebel zu steuern, Waldränder anzublasen und einen Nebelwirbel zu erzeugen sowie das Gerät an einen betriebseigenen Schlepper anzubauen und feste, leicht transportable, billigere Wirkstoffsubstanz zu verwenden, sind große Vorzüge zu erblicken. Damit sind geringe Anschaffungskosten (dem Vernehmen nach soll das Gerät etwa 1500 DM kosten) wie auch niedrige Betriebskosten zu erwarten. Voraussetzung ist, daß das Gerät völlig frei von technischen Mängeln und einfach in der Handhabung ist. Eigene Erfahrungen liegen nicht vor. Doch kamen 1951

Abb. 3: Das „Hohenheimer-Nebelgerät" in Betrieb

im Landkreis Gerolzhofen nach einem ähnlichen Prinzip entwickelte Anbau-Nebelgeräte von einfacher Konstruktion in Verbindung mit einem Deutz-Diesel-Schlepper zu einem ersten versuchsweisen Einsatz. Hier reichten allerdings die Auspuffgase zur Bildung einer kräftigen Nebelwolke nicht aus; der Motor mußte auf hohe Touren bei schwerer Arbeitsleistung gebracht werden, um genügend Nebel zu entwickeln, was für seine Lebensdauer kaum günstig ist. Der Otto-Motor eines alten Phaenomen-Wehrmachtwagens, der ebenfalls mit einem solchen Nebelgerät gekoppelt wurde, hat diese Belastungsprobe nicht ausgehalten. Es wäre daher besonders zu begrüßen, wenn, wie versichert wird, bei dem Hohenheimer Gerät diese Mängel nicht vorliegen. Leistungdaten für dieses Gerät sind mir nicht bekannt, doch sollen bei Versuchen von Welte schon 8 kg Nebelmittel = etwa 500 g Gamma je km Waldrand sich als ausreichend erwiesen haben; das wäre weniger als 250 g Gamme je Hektar Wald. Zur Maikäferbekämpfung wird die Kopplung dieses Gerätes mit einem fahrbaren Motorstäuber besonders zweckmäßig und anzustreben sein.

Ausländische Nebelgeräte

In Amerika und England hat man nach Ausgang des Krieges sich sehr stark mit der Nutzbarmachung des Nebelverfahrens für die Schädlingsbekämpfung befaßt und verschiedene Nebelgeräte entwickelt, so z. B. die sehr einfachen Freonbomben (schon bei normaler Temperatur siedendes organisches Lösungsmittel — Dichlordifluormethan — steht unter eigenem Dampfdruck, so daß es beim Öffnen des Austrittsventils von selbst ausströmt und den Wirkstoff fein verteilt; nur für Innenraumbehandlung) und andere Nebelgeneratoren. Nach unseren noch unvollständigen Kenntnissen wird u. a. neuerdings in Amerika ein etwa 45 kg schwerer Dyna-Fog-Generator (Dyna-Fog-Corp. Dayton Municipal Airport-Vandalia, Ohio) gebaut, der als Wärmequelle Heißgase verwendet, die ähnlich wie beim Schwingfeuer-Nebelgerät nach dem Prinzip des Schmidt'schen Strahlrohres gewonnen werden. Mit diesem Strahlverneblungsgenerator können bis zu 180 Liter/Std. Nebellösung verarbeitet und auch schwerere großteilige Nebel erzeugt werden, bei einem Brennstoffverbrauch von rd. 12 Ltr./Std. Der amerikanische „Nebelblaser" (Aero-Mist-Sprayer) ist hingegen kein Nebel- sondern ein Sprühgerät, bei dem mittels eines sehr starken Luftstroms die verdüste Flüssigkeit in feinste Teilchen zerrissen wird.

In der Praxis scheint aber in Amerika das Bedürfnis nach einem Nebelgerät bisher nicht sehr groß gewesen zu sein, da dort auf den weiten Flächen das Flugzeug, und zwar in erster Linie der Starrflügler und seltener der empfindlichere Hubschrauber, breite Verwendungsmöglichkeit fand und außerdem Bodengeräte mit großen Leistungen die Pflanzenschutzarbeit mühelos bewältigen.

Das „Tifa"-Nebelgerät der englischen Firma Sister-Todd-Engineering Corporation (Anschaffungspreis etwa 7000 DM) arbeitet mit wirkstoffhaltiger Nebellösung, an der Aethylenchlorid, Toluol und Öl beteiligt sein sollen. Die Überführung in die Gas- und Nebelform erfolgt mit Hilfe von überhitztem Wasserdampf und Heißgasen. Wesentlicher Bestandteil des Gerätes ist noch eine Spezialdüse, für die ein hoher Druck von 25 atü benötigt wird. Dadurch scheint bei an sich guter Arbeitsweise eine gewisse Empfindlichkeit bedingt und gute fachmännische Bedienung erforderlich zu sein. Je Stunde können 150 kg Nebellösung verarbeitet werden. Die Nebelteilchen sollen 20—30 Mikron groß sein.

Ein im Besitz der Bayerischen Staatsforstverwaltung befindliches Gerät hat sich 1950 beim Einsatz gegen die Nonne in der Oberpfalz bewährt; 750 ha Wald wurden bei einer stündlichen Leistung von 10 ha in 14 Tagen (bei Hochdruckwetter 5 Nebelstunden je Tag) vernebelt. Mit einem Aufwand von 8 Liter Nebelflüssigkeit à 2.35 DM, entsprechend 800 g DDT/ha, wurden gute Erfolge erzielt. Die Gesamtkosten werden mit rund 21 DM/ha angegeben.

Das Schwingfeuernebelgerät

Alle bisher aufgeführten Geräte für Freiland weisen umfangreiche Größe und beträchtliches Gewicht auf — z. B. beträgt das Leergewicht des kleinen Allzweckgerätes von Borchers schon 575 kg; sie müssen gefahren werden und sind meist sogar auf Traktorenzug angewiesen. Ihr Anwendungsbereich ist derzeit in Deutschland im allgemeinen nur auf Forstschutz und auf Maikäferbekämpfung beschränkt, also relativ klein, so daß sich dadurch der Ankauf und Besitz eines eigenen Gerätes oft von selbst verbietet und das Ausleihen oder die mietweise Inanspruchnahme über wenige Spezialfirmen vorgezogen wird. Auch die verfügbare Zahl dieser Geräte ist gering und wird zunächst gering bleiben. Ehe daher ein solcher Nebelapparat zum Einsatz kommt und von weit entfernten Standorten herangezogen wird, ist zu überlegen, ob die entsprechend dem Umfang des Projektes zu behandelnde Fläche — die Mindestgröße dürfte in der Regel 50 bis 100 ha betragen —, ob ferner Art und Struktur der Objekte (viele Einzelbäume, Baumgruppen, Alleen, zu schmale oder zu kleine Waldungen sind negativ zu beurteilen) und ob die Geländegestaltung dies zulassen. Schon daraus ergeben sich in der Praxis für den Einsatz der großen Nebelgeräte, trotz der günstigen Beurteilung ihrer Leistung, derzeit noch beträchtliche Erschwernisse. Nicht selten kommt der Fall vor, daß Maikäferbekämpfungsprojekte allgemein als sehr vorteilhaft für die Durchführung der Bekämpfung angesprochen werden können, daß aber ein kleinerer, nicht unbedeutender Abschnitt infolge völliger Unzugänglichkeit jedem Geräteeinsatz trotzt, zudem oft noch einen Hauptanziehungspunkt für die Maikäfer bildet und auf diese Weise der Gesamterfolg erheblich geschmälert wird.

Hier liegt das Arbeitsfeld für das Schwingfeuer-Nebelgerät, das grundsätzlich von den anderen Geräten dadurch unterschieden ist, daß es von einem Mann mühelos getragen und bedient werden kann. So wie dem Nebel, so ist nunmehr auch dem Gerät, der Nebelquelle, der Weg in unwegsames und schwieriges Gelände nicht mehr versperrt. Das Gerät wird infolge seines geringen Preises (wahrscheinlich etwa 400 DM) überall greifbar und einsatzbereit sein, es wird schon in der Planung von Bekämpfungsaktionen einen sicheren Faktor darstellen, der nicht mit dem Risiko gleichbleibender großer Kosten bei etwaigem nur geringen Arbeitsanfall belastet ist. Wenn überhaupt ein Gerät, so könnte dieses dazu berufen sein, dem Nebelverfahren den Weg in die Praxis zu erschließen.

Die Auffassung, daß das Nebeln für kleinere Flächen unter 10 ha nicht geeignet ist, konnte man nur solange vertreten, als die Nebelgeräte selbst für diese Flächen nicht geeignet waren.

Das mit 4 Liter Nebelstoff und 1 Liter Kraftstoff aufgetankte, 155 cm lange Schwingfeuer-Gerät hat ein Gesamtgewicht von nur 15 kg und kann mit einem Schultergurt oder an der als Handgriff ausgebildeten Luftpumpe getragen oder beim Nebeln aus dem Stand auf den Boden oder auf der Plattform eines leichten Gefährtes abgestellt werden. Als Nebelstoff wurde bisher eine von der Anorgana, Gendorf, gelieferte Nebelflüssigkeit aus organischen Lösungsmitteln und Wirkstoffen verwendet. Andere Nebelflüssigkeiten sind nicht ohne weiteres für dieses Nebelgerät geeignet. Durch Senkrechtstellung des geschultert hängenden oder auf Plattform montierten Gerätes kann der Nebelaustritt bis zu etwa 2 m vom Boden weg in eine der Ausbreitung jeweils günstigste Luftschicht verlegt werden.

Neu und interessant an der Konstruktion ist, daß das Prinzip des Schmidt'schen Strahlrohres (= V 1-Antrieb) verwertet wurde. In einer Brennkammer werden unter Zuführung von Kraftstoff und Luft rasch aufeinanderfolgende Verpuffungen ausgelöst. Die hierbei entstehenden Heizgase, die sehr hohe Wärmeenergien freigeben, treten durch ein an die Brennkammer anschließendes langes „Schwingrohr" aus und bringen die an günstiger Stelle zugeführte Nebelflüssigkeit bei einer Temperatur von 250 bis 300° C zur Verdampfung. Dieser aus organischem Lösungsmittel und Wirkstoff bestehende Dampf kondensiert nach Verlassen des Schwingrohrs bzw. des dem Schwingrohrmantel aufsitzenden Verlängerungsrohrs sofort zu einem dichten Nebel.

Das Gerät ist in seinem Aufbau und seiner Konstruktion unkompliziert, besitzt — von Ventilmembranen abgesehen — keine beweglichen, sich abnutzenden Teile. Bedienung und Wartung sind sehr einfach. Nur ist stets mit Sorgfalt darauf zu achten, daß Nebellösung, Kraftstoff, Behälter und Zuleitungen frei von Verunreinigungen bleiben.

Abb. 4: Das „Schwingfeuer-Nebelgerät"

Um das Gerät zu starten, ist eine in die Brennkammer hineinragende Glühkerze an eine 6- oder 12-Volt-Batterie anzuschließen und zugleich durch Bedienung der Handluftpumpe der Kammer Kraftstoff und Luft bis zum Einsetzen der Verpuffungen zuzuführen. Danach läuft das Gerät völlig selbsttätig weiter, und das Ventil für die Nebellösung kann geöffnet werden. Das Anglühen der Kerze dauert ca. 30 Sekunden und der ganze Startvorgang etwa eine Minute.

Nach etwa 15—30 Minuten (je nach Nebellösungstyp und Stellung des Regulierventils verschieden) langem Nebeln muß Nebelstoff aufgetankt werden, was im Dauerbetrieb bei laufendem Gerät erfolgen kann. Die Kraftstoffmenge reicht für etwa 50 Minuten Betriebsdauer und somit gut zwei Füllungen Nebelstoff aus. Ihre Auffüllung im Dauerbetrieb hat durch das Aufdrehen des Tankdeckels (zur Förderung des Kraftstoffes wie des Nebelstoffes müssen die Tanks unter Druck stehen) zwangsläufig das Stillstehen des Gerätes zur Folge. Doch kann bei nicht unnötig verlängertem Tanken das Gerät ohne Glühhilfe durch kräftiges Pumpen sofort wieder in Gang gebracht werden.

Dennoch bleibt es wünschenswert, das Starten unabhängig vom Anschluß an eine 6-Volt-Batterie zu machen und

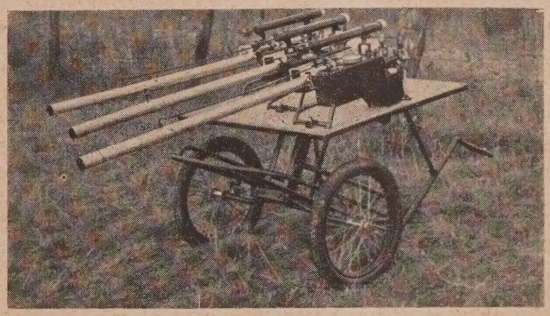


Abb. 5: Drei auf einem Fahrgestell zu einer Bekämpfungs-Einheit zusammengefaßte „Schwingfeuer-Nebelgeräte"

auf eine einfache Cadmium-Nickel-Batterie oder ein anderes Hilfsmittel umzustellen, obwohl gerade im Großeinsatz dafür kein allzu dringendes Bedürfnis besteht. Die Möglichkeit und Notwendigkeit des Großeinsatzes war bei den Überlegungen von vornherein in Rechnung gestellt worden, da die Leistung des einzelnen Gerätes für große Flächen zu gering war. Da, von einer Erhöhung der Zahl der Geräte und des Bedienungspersonals ganz abgesehen, auch die Voraussetzungen für eine wahl- und bedarfsweise Zusammenfassung durch Kopplung von drei bis vier Geräten zu einer Einheit auf einem leichten Zweirad-

anhänger, wobei Batterie, Nebel- und Kraftstoff mitgeführt werden, gegeben waren, konnte der Herstellerin seinerzeit der Rat gegeben werden, grundsätzlich an dem Typ des Kleingerätes zunächst festzuhalten und den Bau eines Großgerätetypes der weiteren Entwicklung zu überlassen.

Inzwischen hat die Heizmotoren-Gesellschaft ein solches, auf einen leichten Zweiradanhänger aufgebautes Drillingsgerät, das leicht nach allen Richtungen geschwenkt und senkrecht gestellt werden kann, am 9. 11. 51 auf der Pflanzenschutzgerätetagung in Münster vorgeführt. Dadurch können, je nach Konzentrat der Nebellösung, m. E. 3—5 ha Wald in der Stunde vernebelt werden.

Erfahrungen mit dem Einsatz des Schwingfeuergerätes

Im Schrifttum fehlen bisher eingehende Nachweise über die Wirkung des Insektizidnebels im Freiland gegen Maikäfer, besonders im Vergleich mit anderen Verfahren, was durch die Schwierigkeiten einer exakten Versuchsdurchführung bedingt sein dürfte. Aus eigenen Versuchen (Mai 1950), denen von Stobwasser und Welte (Mai 1950), wie aus den Erfahrungen der Firmen Borchers (Dr. Gerneck) und Merck (Dr. Heidenreich) gewonnene Feststellungen hatten

Abb. 6: „Schwingfeuer-Nebelgeräte" in Betrieb

Zweifel an der Wirkung des Nebels an sich beseitigt. Dennoch bestanden, als im Mai 1951 die ersten Verneblungen mit dem Schwingfeuer-Nebelgerät in Bayern von mir durchgeführt werden sollten, große Bedenken, ob die von der Anorgana-Gendorf für dieses Gerät entwickelte Hexa-Nebellösung die Erwartungen erfüllen würde, da sie sehr kleine Teilchengrößen von etwa 10 Mikron lieferte, während nach den Erfahrungen der Fa. Borchers Größen von 20 Mikron und mehr am günstigsten und somit erforderlich gewesen wären.

Die Befürchtungen haben sich als grundlos erwiesen, der Schwingfeuer-Nebel wirkte keineswegs schlechter als der Borchers- und der Merck-Nebel. Inwieweit dadurch die Auffassungen über wirksame Teilchengröße zu revidieren sind und inwieweit andere Faktoren mitsprechen, wäre zu klären.

Nachstehend sollen von den 12 verschiedenen Schwingfeuer-Nebeleinsätzen auf 23,5 ha Fläche diejenigen besprochen werden, aus denen sich für die Anwendung des Gerätes wichtige Erkenntnisse ergeben:

a) Am 8. 5. 51, 15.00—17.30 Uhr mittlerer, etwa 3,5 ha großer Buchenwald von 12—18 m Höhe am Karl-Weisser-Hof bei Schäfstall, Kreis Donauwörth, mit zwei Geräten und 6,6 Ltr./ha Nebellösung aus Standorten vor dem Wald, in Waldrandzone und im Wald vernebelt. Infolge Wind zog Nebel lebhafter durch die Kronen, so daß durchschnittliche sichtbare Einwirkungsdauer nur etwa 5 Minuten betrug. Keine Sonne, Gewitterneigung! Ab 19.00 Uhr starker Gewitterregen.

Nach einer Stunde noch kein Bodenfall. Am 9. 5. 13.00 Uhr zahlreiche, meist lebende Käfer mit Lähmungserscheinungen am Boden, auf den Bäumen noch schwacher bis mittlerer Besatz, zum Teil aus Zuflug. Mittel des Bodenfalles am Waldrand 200 Käfer je Quadratmeter, davon 23% Weibchen. Eindringungstiefe von 75 m zur Auswertung herangezogen. Darüber hinaus hatte der Nebel noch weitere 150 m Wald durchzogen und zu Bodenfall geführt.

Am 11. 5. am Boden zahlreiche tote, ebenso geschädigte Käfer, die auch auf der angrenzenden Wiese bis zu 20 und mehr Meter Entfernung gefunden wurden. Bäume waren praktisch käferfrei. Trotz ungünstig beurteilter Nebelbedingungen gute Wirkung. (Am 8. 5. aufgenommene noch lebende Käfer waren am 13. 5. tot.) Eine Nebellösung mit 7,5% Gamma (techn. Hexa) in einer Menge von 6,6 Liter je Hektar erwies sich danach als ausreichend und trotz nachfolgender starker Niederschläge als wirksam.

b) Weitere Einsätze im Landkreis Donauwörth am 7. 5. von 21.30—23.30, 8. 5 von 0.30—1.30 und von 14.00—15.00 und am 22. 5. von 19.00—21.00, am 23. 5. von 4.45—12.00, 17.00—18.30 und 20.30—21.00 Uhr brachten wertvolle Erfahrungen:

1. Zu den genannten, auch als ungünstig geltenden Tages- und Nachtzeiten ließ sich Verneblung bis auf Einzelfälle gut durchführen. Warmluftpolster über Donaualtwasser verhinderten vor Mitternacht den Einzug des Nebels, der hangaufwärts gedrückt wurde. In Ebene an der Donau wölbte sich nach Mitternacht der Nebel über Weidengebüsch wie eine Glocke, um dann im Donaubett niederzugehen und abzufließen. Auch bei lebhafteren Winden läßt sich mit Erfolg nebeln.

2. Bei Einzelbäumen und Hecken führte auch durchziehender Nebel zum Erfolg, aber nur an den Baumpartien, die sichtbar vom Nebel getroffen wurden. Bäume und Gebüsch in einem etwa 500 m langen, 8 m tief abfallenden Graben konnten nachmittags in ihren oberen Partien nicht vernebelt werden, da Nebel nach unten abgezogen wurde.

3. Geräte müssen stets in einwandfreiem, unverschmutztem Zustand gehalten werden, da für den Anfänger die Beseitigung der damit verbundenen Störungen großen Zeitverlust bedeutet.

4. Der Bodenfall setzte erst am nächsten Tag kräftig ein. Nachwirkungen auf neu zufliegende Käfer wurden beobachtet. Etwa 6—8 Liter Nebellösung/ha mit 7,5% Gamma wurden auf Grund dieser Ergebnisse als zweckmäßig erachtet.

5. Mit dem Gerät konnten durch Standortsänderungen (im Wald, in Waldrandzone, vor dem Wald in wechselnder Entfernung) allermeist günstige Nebeleinzugsverhältnisse erreicht werden.

c) Am 17. 5. mit zeitlichen Unterbrechungen von 6.00—9.00 Uhr 4 ha großer Järkendorfer Wald im Kreis Gerolzhofen (Bauernwald, lockerer Mischbestand mit viel Eichen) mit 25 Liter Nebellösung, entsprechend 470 g Gamm/ha, vernebelt. Darin ist die Nebelmenge „Gendorf" einbegriffen, die am Abend zuvor auf einem kleinen Teilstück mit einem Anbaugerät an einen Deutz-Diesel-Schlepper vernebelt wurde, aber aus technischen Gründen nicht zur vollen Wirkung gebracht werden konnte. Teilweise lebhaftere Luftbewegung, teilweise Thermik, teilweise gute Einzugsverhältnisse (Zwischenhoch-Wettercharakter). Nach drei Stunden stärkerer Bodenfall, vor allem an Waldrand. Nach neun Stunden Bodenfall weiterhin stark zugenommen, so daß sehr eindrucksvolles Bild. Am 17. 5. abends Ausflug von Käfern aus behandelten und unbehandelten Teilstücken bis auf ca. 500 m in die Feldflur, nur etwa 30% der Weibchen enthielten bis zu zehn reife Eier (Wetter an diesem Abend sehr windig, nachts kalt). Am 19. 5. noch Besatz an Bäumen, Stärke des Bodenfalls erscheint gemindert gegenüber 17. 5., verhältnismäßig wenig tote Käfer, sondern zumeist in unruhiger, ständiger langsamer Bewegung mit Verkriechen unter Laub und mit auffälligem Hochklettern an Pflanzen und Baumstamm. Wahrscheinlich dadurch Abnahme des Bodenfalls bedingt. Am 21. 5. wiederum Boden dicht an dicht mit sich bewegenden Käfern (massierter Bodenfall) belegt. Baumkronen sind frei, nicht selten immer noch hochkletternde Käfer. Nach den weiteren Beobachtungen des Landwirtschaftsamtes Gerolzhofen hat sich dieses Bild noch viele Tage erhalten, die Käfer gingen allmählich ein, eine Regeneration erfolgt nicht. Es liegt hier ein eindeutig positives Ergebnis vor.

d) Im Landkreis Gerolzhofen wurden noch drei weitere Waldabschnitte von zusammen etwa 11,75 ha vernebelt, und zwar am 18. 5. von 5.00—7.50 Uhr (hierbei entstand ein zu hoher Aufwand von 44 Liter Nebellösung/2,75 ha teils durch ungeeignete Versuchsnebellösung mit schlechtem Einzug des Nebels, teils durch starken Nebelabtrieb infolge zu kräftiger Winde, so daß höchsten 600 g Gamma je Hektar entfielen), am 18. 5. von 18.30 bis 20.30 Uhr (24 Liter Nebellösung/3 ha) sowie am 19. 5. von 4.50—8.00 Uhr (48 Liter Nebellösung/6 ha). Die Witterungsbedingungen waren wechselhaft, der Erfolg im Ganzen dennoch gut. Bezüglich der Wirkung ergaben sich ähnliche Bilder wie im Järkendorfer Wald. Selbst bei kräftigem Wind gelang gute Verneblung durch Verlegung des Standortes in die Waldrandzone, wobei der Nebel wirbelartig durchzog und gute Wirkung ergab. Zwischen 6.30 und 7.30 Uhr lag besonders günstiges

Nebelwetter vor, zwischen 5.00 und 6.00 Uhr dagegen häufig drehende Winde und teilweises Abfließen des Nebels entsprechend dem Bodengefälle. Gegen 20.00 Uhr floß Nebel nach Geländesenkungen ab und z.T. aus dem Wald heraus, ohne die Baumwipfel zu erreichen. Die angegebenen Tagesendzeiten bedeuten nicht, daß die Arbeit wegen ungünstigen Nebelwetters abgebrochen werden mußte. Zwischen 8.00 und 18.00 Uhr hätten wahrscheinlich ebenfalls nach den gemachten Erfahrungen noch gute Nebelverhältnisse angetroffen werden können, da 1951 wenig Thermik herrschte. Die angegebenen Nebelzeiten enthalten viel Leerlauf, der durch den Versuchscharakter dieser Arbeiten bedingt war und bei entsprechender Organisation leicht vermieden werden kann. Bei großen Waldflächen ist eine gute Leistungsreserve der Geräte zweifellos von Vorteil, da günstige Bedingungen — so wenn der Nebel 200 bis 400 m weit den Wald durchzieht, wie es in verschiedenen Fällen geschah — eine sehr schnelle Arbeit gestatten, die fast nur durch die in der Zeiteinheit erzeugbare Nebelmenge begrenzt wird. Die durchschnittliche Aufwandmenge betrug 600 g Gamma/ha, dürfte aber infolge unkontrollierbarer Verwehungen von Nebel tatsächlich erheblich niedriger liegen. (Bienenschäden wurden 1951 übrigens weder durch Nebel noch durch Bestäubung von nahezu 2000 ha Wald verursacht, trotzdem häufig tagsüber durchgearbeitet wurde.) Teilweise wurde mit Rein-Gamma-Nebellösung gearbeitet; eine gewisse Überlegenheit gegenüber dem techn. Hexa erschien nicht ausgeschlossen. Allgemeiner starker Bodenfall hierbei meist erst nach 20 Stunden (bei Verneblung in der Frühe am gleichen Abend noch kein starker Bodenfall), Beginn aber schon nach zwei Stunden. Auffällig ist wiederum das Verhalten der geschädigten Käfer, die in mitunter erregter, meist aber langsamer Bewegung alle erreichbaren Pflanzen, auch Baumstämme, hochkriechen, Blätter zerbeißen, oft dicht geballt an Gräsern und Kräutern hängen und z. T. kopulieren. Häufig mit Eiern prall gefüllte Weibchen. Bis zu 25 m vom Wald liegen die Käfer im freien Feld, und zwar überwiegend als tote im Gegensatz zum Bodenfall im Wald. Neben schwachem Käferausflug noch etwas stärkerer Einflug am 18. und 19. 5. Am 21. 5. Bäume dennoch frei von Käfern, woraus sich Nachwirkung des Nebels auch auf Neuzuflug ergibt. Dies geht ebenfalls aus dem Bodenfall unter den hauptsächlich angeflogenen Eckbäumen des Waldes hervor, der am 27. 5. eine weitere Zunahme und viele lebhafter sich bewegende Käfer aufwies.

Der Ansicht, daß die Lähmungserscheinungen durch Hexa zuerst an den Tarsen und Kiefern und zuletzt an den Flügeln sich auswirken, widerspricht die Beobachtung, daß die geschädigten Käfer hier ohne Einbuße des Gleichgewichtes kriechen, fressen und z. T. kopulieren, aber nicht wegzufliegen vermögen bzw. versuchen.

In der Zeit vom 26. bis 30. 5. fanden im Landkreis Wolfratshausen noch einige Nebeleinsätze statt, die z. T. günstige Ergebnisse zeitigten, z. T. nicht ganz erfolgreich verliefen. Im letzteren Falle (am 26. 5. von 14.00—15.30 Uhr mit 20 Liter Nebellösung/ca. 6 ha bei warmer Witterung genebelt) hatte allerdings die Aufwandmenge nur 250 g Gamma/ha betragen, was bei dem recht hohen Baumbestand und vielen Einzelbäumen unter weniger günstigen Nebelbedingungen wohl zu gering war, obwohl schon nach einer Stunde der Bodenfall begann. Am nächsten Tag hatte die Zahl der Käfer am Boden abgenommen, was durch das beobachtete Abwandern in die Wiesen und Verkriechen unter Laub allein nicht erklärlich erschien. Eichengruppen konnten mühelos und mit gutem Erfolg eingenebelt werden. Unter einem Teil der Eichen war zusätzlich Hexastäubemittel auf den Boden ausgebracht worden. Hier wurde starker Bodenfall mit meist toten Käfern festgestellt, während unter den ausschließlich mit Nebel behandelten Vergleichsbäumen nur wenige Käfer gefunden wurden. Wie vermutet, üben die auf den Boden gelangenden Wirkstoffmengen, die beim Stäuben wesentlich größer als beim Nebeln sind, einen sehr starken Einfluß auf die zu Boden fallenden Käfer aus. Ein anderer Versuch zeigte, daß man je nach Nebellösungsstoff einen leichteren und einen schwereren Nebel erzeugen kann.

Schlußfolgerungen aus dem Einsatz des Schwingfeuergerätes

Die ersten Erprobungen des Schwingfeuer-Nebelgerätes unter rein praktischen Verhältnissen und mit verschiedenen Zielsetzungen sind sehr erfolgreich verlaufen und haben die Leistungsfähigkeit des Nebelgerätes und die Wirksamkeit der Nebellösung für die Zwecke der Maikäferbekämpfung voll erwiesen. Die gesammelten Erfahrungen wurden zur Verbesserung des Gerätes, an dessen Konstruktion im Grundsätzlichen nichts geändert zu werden brauchte, ausgewertet. Ziel ist, je nach Bedarf leichte oder schwere, kleinteilige oder großteilige Nebel in der Größenskala 10, 20, 30 oder 40 Mikron zu erzeugen, den Wirkstoffgehalt der Nebellösung zu erhöhen und damit die Aufwandmenge je Hektar zu erniedrigen bzw. möglichst den ungestreckten Wirkstoff mit nur geringen Zusätzen verneblungsfähig zu machen. Bei einem Aufwand von 600 g Gamma je Hektar Wald, der nach den Ergebnissen als ausreichend gelten kann, sollten die Gesamtkosten je Hektar den Betrag von 20 DM möglichst nicht überschreiten.

Das bei den verschiedenen Nebelverfahren zu beobachtende eigenartige Verhalten der Käfer nach dem Bodenfall kann u. a. zurückgehen auf das Ausbleiben der nach Langenbuch[1]) beträchtlichen Fraßgiftwirkung des HCH (infolge zu niedriger Temperatur) oder das zu große Ausbreitungsstreben und den zu starken Abtrieb des Nebels, so daß selbst Aufwandmengen von 500—600 g Gamma/ha nicht ausreichen. Auch bei Bestäubungen wurden in einem Falle mit offensichtlich sehr geringer Aufbringungsmenge von schätzungsweise 200 g Gamma je Hektar gleiche Erscheinungen (Hochkriechen an Unterwuchs) wahrgenommen. Trotz der guten Erfolge des Nebels darf man nicht glauben, daß der Nebel Wunderleistungen vollbringen kann. Maßgebend wird immer sein, daß eine bestimmte Min-

Abb. 7: Einnebeln eines Waldstückes mit „Schwingfeuer-Nebelgeräten"

destmenge Wirkstoff mit Sicherheit auf die Pflanzen und auf die Schädlinge gebracht wird.

Die gewonnenen Ergebnisse lassen erkennen, daß mit diesem ersten tragbaren Schwingfeuer-Nebelgerät ein vielversprechender Fortschritt erzielt wurde. Das Nebelverfahren steht jedoch erst am Anfang seiner Entwicklung und viele Fragen chemischer, technischer, biologischer und meteorologischer Art werden noch zu bearbeiten sein.

Zur Zeit sind der Nebelanwendung Grenzen dadurch gesetzt, daß die generell wirkenden Insektizide zu Schäden bei Bienen führen können. Sollte es gelingen, Insektizide von spezifischer Wirkung gegen bestimmte Schädlinge oder verneblungsfähige, hochwirksame Fungizide zu finden, so würde damit der Bereich der Nebelanwendung eine bedeutende Ausweitung auch in Gebieten wie Deutschland mit seinem stark parzellierten Besitz finden. Eine große Erleichterung entstünde z. B. für den Obstbau, wenn zukünftig in einer Anlage von 1 ha in einer Stunde die ganze Pflanzenschutzarbeit erledigt sein könnte.

Im Ausland und in Übersee mit seinen Großfarmen und Monokulturen wird einem vereinfachten Nebelverfahren eine wichtige Rolle schon jetzt zufallen.

Zweckmäßig könnte es sein, für bestimmte Anwendungsgebiete das Schwingfeuergerät mit einem großen Motorstäuber in geeigneter Weise zu koppeln, so daß der

[1]) Langenbuch, R.: Quantitative Untersuchungen über die Fraßgiftwirkung des HCH und des DDT. Nachr.-Bl. d. deutschen Pflschutzd. 3 (1951), S. 177.

Nebel über den Ventilator in größere Höhen geblasen werden kann.

Präparate mit lang anhaltender Wirkung beispielsweise vom Charakter des DDT erfüllen den ihnen gemäßen Zweck folgerichtig nur dann, wenn sie in Form der Spritzmittel angewendet und so mit der Oberfläche der Blätter u. a. gut verhaftet werden. Streng genommen wäre es widersinnig, sie als Stäubemittel einzusetzen, die ja sehr bald der Abwaschung durch Regen oder der Abblasung durch Wind unterliegen. Da die Maikäferbekämpfung in Deutschland (im Gegensatz zur Schweiz) weitgehend an das Stäubeverfahren gebunden ist (das Spritzen oder Sprühen großer Flächen oder Strecken ist hier kaum durchführbar), waren solche Präparate bisher nicht zweckmäßig zu verwenden. Dies ändert sich durch das Nebelverfahren grundlegend. Nebelgeräte haben noch größere Leistungsfähigkeit als Motorstäuber und vernebelte Wirkstoffe haften noch besser als die verspritzten Substanzen. Durch das Nebelverfahren können also Präparate mit Dauerwirkung wie auch Fraßgifte, sofern sie nicht zu teuer sind, z. B. für die Maikäferbekämpfung nunmehr auch in Deutschland eine zunehmende Bedeutung bekommen.

Wenn ich zu Beginn sagte, daß Nebel und Flugzeug, jedes für sich, derzeit aktuell sind, so kann zum Schluß ausgesprochen werden, daß in Verbindung mit dem leichten Nebelgerät etwa vom Typ des Schwingfeuergeräts das Flugzeug erst seine Verwendungsmöglichkeiten voll wird ausnutzen können. Die Auffassung war bisher, daß der Nebel den Flugzeugeinsatz erübrige. Das bleibt insofern richtig, als das Nebelverfahren auch ohne Flugzeug auskommt und ganz auf Bodengeräte eingestellt werden kann. Umgekehrt aber wird der Flugzeugeinsatz, insbesondere Hubschraubereinsatz, nur mit eingebautem Nebelgerät wirtschaftlicher gestaltet werden können. Beispielsweise hat der Bell-Helicopter ein Fassungsvermögen von 175 Liter, mit denen im Wasser-Sprühverfahren nicht ganz 3 ha, im Öl-Sprühverfahren ca. 5 ha behandelt werden können. Bei Einbau von drei Schwingfeuer-Nebelgeräten mit einem Gesamtgewicht von 30 kg können dagegen 145 kg Nebelstoff für über 20 ha Fläche mitgenommen werden. Bei einer Sprüh- oder Nebelbreite von 20 m und einer Stundengeschwindigkeit von 60 km leistet das Flugzeug mit einem Einsatzflug 20—24 ha statt 3—5 ha. Das entspricht einer Leistung von mindestens 33 und bei langen Einsatzstrecken wie bei der Maikäferbekämpfung von 40 ha je Flugstunde. Somit würden die reinen Flugzeugkosten je Hektar bei 175 DM für die Flugstunde (diese von Schumacher errechneten Kosten sind bei der derzeitigen Lage m. E. zu niedrig angegeben, dürften aber für die Zukunft erreichbar sein) statt 9 DM etwa 5.30 DM betragen können. Bei einem Preis von ca. 21 DM für 6 kg Nebellösung bzw. ca. 15 DM für 4 kg Hexa mit 15% Gamma (jeweils 600 g Gamma/ha) würde das Vernebeln gegen Maikäfer vom Flugzeug aus bestenfalls mit einem Gesamtkostensatz von 20 bis 25 DM/ha durchgeführt werden können. Die Flugzeugbehandlung würde damit wesentlich billiger geworden sein als beim Stäuben oder Sprühen, aber sie wird auch in Zukunft die Kosten der Bodenbehandlung nicht unterschreiten.

Literatur-Verzeichnis:

1. Fa. Gebr. Borchers, Goslar: Kampf dem Waldverderb. Selbstverlag, 3. Aufl., 1951.
2. Dauberschmidt, K.: Schädlingsbekämpfung durch Verneblung. Entomon, Bd. 1, 1949, S. 134, Verlag Lux, Murnau.
3. Gentner, I. G., Morrison, H. E., and Rassmussen, W. B.: Aerosol Generator Applications of DDT for Codling Moth Control. Journ. econ. Entom. 41, 1948, S. 67.
4. Heidenreich, E.: Das Gamma-Hexachlorcyclohexan im Forst. Z. angew. Entomol., 33, 1951, S. 321—328.
5. Itzerott, H.: Grundsätzliches zur Maikäferbekämpfung. Gesunde Pflanzen, 3, 1951, S. 172.
6. Malmus, N.: Maikäfer-Bekämpfungsmaßnahmen in Bayern. Pflanzenschutz 3, 1951, S. 41—44.
7. May: Zur Systematik und Nomenklatur feindispergierter Schädlingsbekämpfungsmittel. Nachrbl. d. Biol. Zentralanstalt Braunschweig, 1, 1949, S. 68.
8. Potts, S. F.: Particle Size of Insekticides and its Relations to Application, Distribution and Deposit. Journ. econ. Entom. 39, 1946, S. 716 (Ref. Rev. appl. Entom. Ser. A 36, 1948).
9. Schumacher, G. u. Haronska, G.: Erfahrungen aus dem ersten Hubschraubereinsatz gegen Kartoffelkäfer in der Bundesrepublik. Herausgeber: BELF, Referat Pflanzenschutz, 1951.
10. Stantien: Wirkstoffnebel im Pflanzenschutz. Gesunde Pflanzen, 1, 1949, S. 242.
11. Stantien: Aerokolloide und Pflanzenschutz. Z. f. Pflkrankh. u. Pflschutz. 56, 1949, S. 284.
12. Stobwasser, H. u. Welte, E.: Heißgasnebelgeräte bei der Maikäferbekämpfung. Gesunde Pflanzen, 3, 1951, S. 244.
13. Stobwasser, H.: Heizgasnebel im Einsatz gegen Maikäfer. Gesunde Pflanzen, 2, 1950, S. 233.
14. Thalenhorst, W.: Ein neues Verfahren zur Flugzeug-Schädlingsbekämpfung. Z. f. Pflkrankh. u. Pflschutz, 55, 1948, S. 233—236.
15. Thalenhorst, W.: Flugzeug und Forstschädlingsbekämpfung nach dem Kriege. Gesunde Pflanzen, 4, 1952, S. 9.
16. Thielmann, K.: Giftnebel zur Schädlingsbekämpfung. Holz-Zentralblatt 109, 1950.
17. Thielmann, K.: Zur Methode und Technik der modernen forstlichen Groß-Schädlingsbekämpfung. Allg. Forstzeitschrift 24/25, 1950.
18. Thielmann, K.: Nonnenbekämpfung 1950 im Forstamt Weiden (Opf.). Allg. Forstzeitschrift 5, 1950.
19. Wellenstein, G.: Tannentrieblaus und Douglasien-Wollaus. Holz-Zentralblatt 32, 1951.
20. Yeomans, A. H., Rogers, E. E. and Ball, W. H.: Deposition of Aerosol Particles. Journ. econ. Entom. 42, 1949, S. 591.

Kleine Mitteilungen

Der Speisebohnenkäfer (Acanthoscelides obsoletus (SAY) nun auch als Freilandschädling in Bayern

Der besonders nach 1918 in größerem Umfang mit Hülsenfrüchten nach Deutschland verschleppte Speisebohnenkäfer (Acanthoscelides obsoletus SAY) wurde bisher nur als Speicherschädling angesehen und kam als solcher auch stellenweise häufig vor. Die Art, die in Südeuropa (Italien, Frankreich usw.) regelmäßig im Freien vorkommt, wurde 1921 bei Wien, 1929 in Holland und 1931 auch in Deutschland, bei Eisleben, im Freiland beobachtet. 1939 folgten weitere Einzelvorkommen bei Aschersleben und von 1948 an wurde der Speisebohnenkäfer regelmäßig in den Umgebungen von Aschersleben und Berlin (Hase, Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. [Berlin] N. F. 4, Seite 181—185, 1950) gefunden und verursachte mehr oder weniger starke Schäden an Bohnen.

Zu diesen Funden, die außer in einer Saatzuchtwirtschaft vor allen Dingen in Schreber- und Kleingärten erfolgten, kommt nun als neuer Ort München, wo dieser Käfer ebenfalls in Schrebergärten auftrat. Da der Befall erst bemerkt wurde, als die in dicht schließenden Blechdosen aufbewahrten Bohnen verbraucht werden sollten, ließ sich nicht mehr feststellen, ob die Eiablage an die reifenden Hülsen oder an die im Freien getrockneten Kerne erfolgte. Eine Ablage innerhalb der Wohnung scheint unmöglich, um so mehr als offen gelagerte Erbsen völlig befallsfrei waren. Der Befall der Bohnen war sehr stark, kaum ein Prozent der Bohnen zeigten keine Ausschlupflöcher. Die größte Menge der Kerne hatten zwischen 10—15 Schlupflöcher, es waren aber auch Kerne mit bis zu 28 Löchern verschiedentlich vorhanden.

Nach dem mehrjährigen Auftreten des Speisebohnenkäfers bei Aschersleben und Berlin und dem nun in München beobachteten Fall darf sicher angenommen werden, daß der Käfer auch noch an anderen Orten vorkommt und dort wahrscheinlich bisher übersehen wurde. Dies ist um so leichter möglich, als sich die Folgen des Befalles erst im Laufe des Herbstes bzw. Winters zeigen und so leicht als Infektion während der Lagerung angesehen werden. Der Speisebohnenkäfer hat sich

Vom Speisebohnenkäfer stark befallene Bohnen
Phot. Schmalzgruber

durch die Tatsache, daß er als Speicher- wie auch als Freilandschädling auftreten kann, zu dem gefährlichsten Samenkäfer entwickelt. Da der Käfer ein sehr guter Flieger ist, besteht die Möglichkeit des Einfluges in bisher von Samenkäfern freie Vorratsräume, wie auch umgekehrt die Möglichkeit des Befalles der im Freien kultivierten Hülsenfrüchte aus den Vorratsräumen heraus besteht, da die aus den befallenen Samen schlüpfenden Käfer zum Licht streben und durch offene oder zerbrochene Fenster ins Freie gelangen können. Es muß in Zukunft mit zunehmendem Befall der Bohnenkulturen, besonders der Buschbohnen, gerechnet werden, weil nach den Untersuchungen von J a n y (Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst [Braunschweig] 4, Seite 12—13, 1952) die über 1 m Höhe befindlichen Pflanzenteile nur wenig von den Käfern aufgesucht und mit Eiern belegt werden. Da der Speisebohnenkäfer in Vorrats- und Lagerräumen neben Bohnen auch Erbsen, Linsen, überhaupt alle Hülsenfrüchte angreift, kann angenommen werden, daß auch im Freiland diese Pflanzenarten befallen werden.

Der S p e i s e b o h n e n k ä f e r (Acanthoscelides obsoletus SAY = A. obtectus SAY) ist ein 3—5 mm großer Käfer von länglich ovaler Form. Die Oberseite ist dicht graugelblich behaart und zeigt dazwischen unregelmäßige hellere graue Längsflecke. Die Enden der Flügeldecken und das von den Flügeldecken nicht bedeckte Hinterleibsende sowie die Unterseite des

Der Speisebohnenkäfer
(Acanthoscelides obsoletus SAY)
Phot. Landesanstalt

Käfers sind von einem grauen Gelbrot. Von gleicher Farbe sind die ersten und das letzte Fühlerglied und ein Teil der Beine. Am Innenrand der Hinterschenkel befinden sich ein kräftiger und daneben oft noch zwei kleine Dornen. Die Eier, von denen das Weibchen bis zu 114 Stück ablegen kann, sind weiß, etwa 0,7 mm lang und 0,25 mm breit. Sie werden entweder an die reifenden Hülsen oder aber an die Bohnen gelegt. Die Entwicklung der Eier kann je nach der herrschenden Temperatur 5 bis 45 Tage betragen. Die Larve ist im ersten Stadium langgestreckt, mit langen Haaren besetzt und hat sechs lange dünne Beine. Bei den folgenden Stadien fehlen diese und der Körper ist dann dick, fleischig und stark gerunzelt. Die Länge der erwachsenen Larve beträgt ca. 4 mm. Die reichlich 3,5 mm lange und 2 mm breite Puppe ist gelblichweiß. Die Dauer des Larven- und des Puppenstadiums sind ebenfalls von der Temperatur abhängig und können 21—53 bzw. 8—25 Tage betragen. Der Fraß der Larven des Speisebohnenkäfers unterscheidet sich nicht von dem der anderen Samenkäfer. Es bleibt auch hier

Sofort lieferbar

Tierische Nützlinge

in Obst- und Gemüsegärten

von Dr. H. Brandt

32 Seiten, 12 Abbildungen
DM 1.60

Der Kampf gegen die tierischen Schädlinge im Gartenbau wird immer umfangreicher. Die wenigsten aber kennen unsere vielen nützlichen Helfer, und nicht selten werden sie aus dieser Unkenntnis mit vernichtet. Hier aufklärend zu wirken, hat sich der Verfasser mit bestem Erfolg bemüht, und kein Bauer oder Gartenliebhaber sollte sich diese Aufklärung entgehen lassen.

Zu beziehen durch die Fachbuchhandlung
„Das Grüne Buch", München 2, Marsstraße 22
(Postfach 229/109)

Bayerischer Landwirtschaftsverlag

immer eine dünne Schicht der Samenschale als „Fenster" oder „Deckel" stehen, die von dem schlüpfenden Käfer durch Abnagen gesprengt wird.

Die Bekämpfung des Speisebohnenkäfers kann durch Bestäubung mit Pyrethrum-, Derris-, rotenonhaltigen u. a. Mitteln oder DDT-, Hexa- und E-Mitteln erfolgen, wobei die Bestäubung aber erst kurz vor dem Reifen der Hülsen erfolgen soll, weil erst dann die Käfer die Hülsen zur Eiablage aufsuchen. Die Bestäubungen sollten in wöchentlichem Abstande ein- bis zweimal wiederholt werden. Die ausgehülsten Bohnenkerne usw. können vor dem Aufbewahren mit einem für die Kornkäferbekämpfung zugelassenen Mittel eingepudert werden, wodurch ein Befall verhindert und schlüpfende Käfer abgetötet werden, bevor sie zur Ablage der Eier kommen. Sollen eingepuderte Hülsenfrüchte als Nahrungsmittel verwandt werden, so soll die Puderung durch mehrfaches Waschen mit Wasser restlos entfernt werden. Bollow

Sonstiges

Präsident i. R. Dr. E. Riehm 70 Jahre alt.

Am 28. Februar wird der frühere Präsident der biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Dr. Eduard Riehm, 70 Jahre alt. Dr. Riehm wurde in Halle/Saale geboren, studierte Naturwissenschaften und trat 1907 in die Biologische Reichsanstalt ein. 1920 wurde er Mitglied und nach dem Ausscheiden von Geheimrat Appel dessen Nachfolger im Amt.

Dr. Riehm hat sich besondere Verdienste auf dem Gebiete der Erforschung der Getreidebrandkrankheiten erworben und gehört mit zu den Pionieren der Getreidebeizung, insbesondere derjenigen mit chemischen Mitteln, aber auch des Verfahrens mit heißem Wasser zur Bekämpfung der Flugbrandarten des Weizens und der Gerste. Er war einer der namhaftesten Begründer der amtlichen Anerkennung von chemischen Mitteln und Geräten, war er doch selbst langjähriger Leiter der Mittelprüfstelle der Biologischen Reichsanstalt. Diese errang unter ihm das allgemeine Ansehen der landwirtschaftlichen Praxis sowie von Industrie und Handel, das ihr eine zentrale Stellung innerhalb des deutschen Pflanzenschutzdienstes einraumte, die sie auch heute noch besitzt. Daneben hat Dr. Riehm auch noch viele andere Fragen des Pflanzenschutzes mit Erfolg bearbeitet, nicht zuletzt im Sorauerschen Handbuch verschiedene mykologische Kapitel behandelt. In der großen Praxis wurde er vor allem durch das gemeinsam mit Schwarz verfaßte DLG-Buch Pflanzenschutz, später durch das mit Braun herausgegebene Buch: „Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen" und schließlich als Verfasser zahlreicher Flugblätter der Biologischen Reichsanstalt bekannt.

Die Biologische Reichsanstalt verdankt ihm die sinnvolle Fortführung des Werkes von Geheimrat Appel, unter ihm entstand 1937 das Gesetz zum Schutze der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, das den ersten Versuch einer Regelung des Pflanzenschutzdienstes in Deutschland unternommen hat, dessen Entwicklung heute noch nicht das endgültige Ziel erreicht hat.

Riehm, der im Grunde ein wissenschaftlicher und musischer Mensch war, hatte das Unglück, daß der Höhepunkt seines Wirkens in die turbulente Zeit des Nationalsozialismus fiel und daß er dadurch viel mehr exponiert wurde, als es seinen menschlichen Anlagen entsprach. Deshalb dürfen seine großen Verdienste für den deutschen Pflanzenschutz nicht vergessen werden, dessen Förderung sein ausschließliches Anliegen immer gewesen ist.

Präsident Riehm lebt seit 1945 im Ruhestand. Wir wünschen ihm noch recht viele Jahre geistiger Frische und einen gesegneten Lebensabend. Böning

Über das Konservieren und Präparieren von botanischen und zoologischen Objekten

Von Hermann Bollow
Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

(11. Fortsetzung)

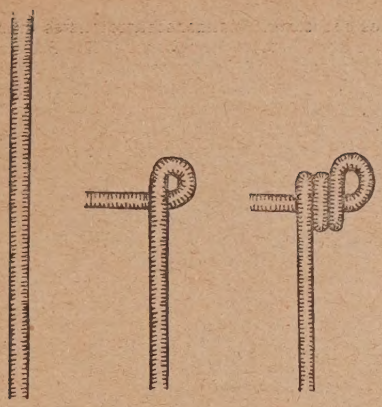
Die auf diese Weise hergestellten Präparate unterscheiden sich vorteilhaft von den durch Kochen gefertigten, da restlos alles Blut aus den Knochen entfernt wird, die dadurch einen natürlichen Glanz erhalten und eine schöne elfenbeinweiße Farbe zeigen. Dazu kommt, daß diese Präparate oft auch nicht mehr entfettet zu werden brauchen.

Auf gleiche Weise werden auch andere Skelett-Teilpräparate, wie z. B. Arm- und Beinskelette hergestellt. Hierzu werden die vorderen Extremitäten in den Schultergelenken, die hinteren in den Hüftgelenken gelöst. Zu beachten ist, daß die Endglieder der Gliedmaßen (Krallen, Nägel, Hufe) im Zusammenhang mit den Knochen bleiben. Die hornige Masse wird z. B. bei Huftieren entfernt, indem man die Hufe an der Innenseite aufschneidet und dann vom Hufglied des Fußskelettes abschneidet bzw. abstemmt. Bei krallentragenden Tieren können die hornigen Teile durch Mazeration bzw. schichtweises Abtragen oder Abspalten entfernt werden. Die Muskulatur wird auch hier von den Knochen entfernt, doch sollen die natürlichen Sehnenverbindungen der einzelnen Knochen weitgehend erhalten bleiben, die Entfernung des Fleisches muß daher sehr vorsichtig erfolgen. Bei den Hinterbeinen ist besonders auch noch auf die Erhaltung der Kniescheiben zu achten. Hierauf kommen die Knochen, wie bei der Schädelpräparation beschrieben, in Wasser, um das Blut auszuziehen. Da beim Kochen die Sehnenbänder zerstört würden, kann hier nur die Wasser-Mazeration zur Anwendung kommen. Es ist in diesem Falle aber eine häufige Kontrolle notwendig, damit nicht auch diese, den Zusammen-

KOSTENLOS
erhalten Sie unser 16seitiges, illustriertes
Schriftenverzeichnis
Bayerischer Landwirtschaftsverlag
GmbH., München 2, Marsstr. 22

Zur sicheren Rattenbekämpfung
Die Katze in der Tüte

Rattengift Aubing
das amtlich empfohlene Streupulver und Ködergift
Chemische Fabrik Aubing
München-Aubing



So werden die Drahtverbindungen hergestellt

hang der Knochen bewirkenden Bänder angegriffen werden. Um diesen Punkt im Mazerationsprozeß abzupassen, muß man einige Übung besitzen; und bevor diese erreicht ist, ist es das kleinere Übel, diesen Prozeß lieber früher als zu spät abzubrechen. Nach dem gründlichen Abspülen werden die Objekte nur so weit getrocknet, daß das Wasser verdunstet und die Elastizität der Sehnenbänder erhalten bleibt. Sie werden jetzt dem Bleichen zugeführt, das weiter unten noch ausführlicher besprochen werden soll.

Die Präparation und Aufstellung eines vollständigen Skelettes hier zu beschreiben, würde den Rahmen dieser kurzen Anweisung weit überschreiten. Es soll aber wenigstens eine kurze Anleitung zur Herstellung eines sog. „Rohskelettes" gegeben werden, welches dann bei einer passenden Gelegenheit von einem Berufs-Präparator weiter bearbeitet und aufgestellt werden kann. Die erste Arbeit ist die möglichst restlose Entfernung aller Gewebe von den Knochen, dann werden Schädel und Gliedmaßen abgelöst. Zu beachten ist hierbei, daß alle Sehnenbänder und die knorpeligen und verknorpelten Teile wie z. B. falsche Rippen und Brustbein noch mehr geschont werden als bei Teilpräparaten und vor allen Dingen leicht übersehbare Teile des Skeletts wie Zungenbein, Kniescheiben, die manchmal rudimentären Schlüsselbeine (Marder, Katze, Hund) und evtl. vorhandene Penisknochen nicht fortgeworfen werden. Wenn auch die Knochen möglichst gründlich von Fleisch und Sehnen gereinigt werden sollen, so sei man aber doch vorsichtig und lasse lieber etwas Gewebe daran, anstatt z. B. manchmal schwer zu entfernende Sehnen mit Gewalt zu entfernen und dabei den Knochen zu beschädigen. Das Rumpfskelett (Wirbelsäule, Brustkorb, Schulterblätter und Becken) muß immer ein zusammenhängendes Ganzes bleiben. Darauf erfolgt das Wässern, wie es oben beschrieben wurde, d. h. das Wasser ist so oft zu erneuern, bis es klar bleibt. Nach gründlichem Abspülen kann das Rohskelett dann getrocknet werden. Zur Platzeinsparung werden die vier Extremitäten mit dem Schädel zusammengebunden und in den Brustkorb gesteckt. Daß das Skelett ein Etikett mit allen notwendigen Angaben erhält, ist eine Selbstverständlichkeit. Eine weitergehende Entfernung der Gewebsreste durch Mazeration kann natürlich auch vorgenommen werden, doch ist dann, mehr noch als bei Teilskeletten, auf die Erhaltung der Sehnenbänder zu achten.

Fertig präparierter Schädel
Die Pfeile zeigen auf die Drahtverbindungen

Das Trocknen der gereinigten und gespülten Schädel, Arm-, Bein- oder anderen Skelette geschieht am besten in der prallen Sonne, die das Bleichen unterstützt. Gefördert wird dieses, indem man die Objekte von Zeit zu Zeit mit Wasserstoffsuperoxyd (4prozentig) überbraust. Sind die Präparate durch irgendeinen Umstand nicht so weiß, wie man es erwartet hat, kann man die Objekte auch in 4prozentige Wasserstoffsuperoxydlösung einlegen. Kleinere Schädel, wie solche von Mäusen, Ratten usw. bis etwa zu Hasengröße, darf man höchstens acht Tage in der Lösung belassen, da diese den Kalk der Knochen angreift. Größere Objekte wie etwa Hundeschädel oder Extremitäten können bis zu 14 Tagen in die Lösung gelegt werden. Eine sehr schnelle Bleichung erreicht man dadurch, daß man die Präparate in einer 0,5-, höchstens 2prozentigen Wasserstoffsuperoxyd-Lösung kurz aufkocht.

Sind die Knochen noch fettig, was sich durch ein glasiges, feuchtes Äußeres zeigt, müssen sie entfettet werden. Eine einfache Entfettungslösung ist reines Benzin (feuergefährlich!), in

Aufgestelltes Beinskelett
a — Grundbrett
b — Haltestange
c — Haltedrähte

Leo Amschler:

Die moderne Güllerei

116 Seiten
72 Abbildungen
5 herausklappbare Pläne
DM **2.20**

Gülle, das flüssige Gold der Landwirtschaft

Wer erkannt hat, wie notwendig die Verbesserung unserer Futtergrundlage ist, erwartet diese Schrift besonders dringend

Zu beziehen durch die Fachbuchhandlung
„Das Grüne Buch" / München 2, Postfach 299/109

Avenarius

PFLANZENSCHUTZMITTEL ZUR WINTERSPRITZUNG

50 JAHRE DENDRIN

R. Avenarius & Co., Stuttgart 1, Postfach 89
München 19, Lampadiusstr. 16

das die trockenen Präparate gelegt werden. Je nach der Menge des noch in den Knochen befindlichen Fettes bleiben sie bis zu drei Wochen in dieser Flüssigkeit. Um die eingedrungene Flüssigkeit wieder restlos zu entfernen, gibt man die Präparate, nachdem man sie abtropfen ließ, in möglichst heißes Wasser. Wegen der entstehenden explosiven Dämpfe muß diese Arbeit im Freien vorgenommen werden.

Hiermit ist die eigentliche Präparation beendet, und es muß nur noch am trockenen Schädel das Wiederzusammensetzen der Unterkieferhälften, des Ober- und Unterkiefers und das Einsetzen der evtl. ausgefallenen Zähne vorgenommen werden. Das letztere erfolgt am besten mit den vielseitig verwendbaren „Allesklebern" wie Uhukitt etc. Es sind jeweils die entsprechenden Mengen in die Wurzelhöhlen zu geben und die Zähne einzudrücken. Auf gleiche Weise kann man die Unterkieferhälften zusammenleimen, wenn man es nicht vorzieht, diese mit Draht zu befestigen. Die Unterkieferhälften werden mit einem Drillbohrer durchbohrt und mit weichem Messingdraht verbunden. Wo dieses Loch zu bohren und wie die Drahtverbindung anzulegen ist, zeigt die beigegebene Abbildung. Die letzte Arbeit besteht im Herstellen einer Drahtverbindung von Ober- und Unterkiefer. Auch dieses wird in der Abbildung erläutert, desgleichen die Art der Aufstellung (Montierung) von Beinskeletten, wenn man es nicht vorzieht, diese liegend aufzubewahren.

In gleicher Weise können auch Skeletteile und Schädel von Vögeln, Fischen, Reptilien und anderen Wirbeltieren hergestellt werden, wobei zu beachten ist, daß die Knochenteile hier nicht oder nur selten so eng verbunden sind wie bei den Säugern. Die Objekte dürfen daher nicht so lange gekocht, bzw. bei Fischen nur ganz kurz mit heißem Wasser behandelt werden. Wie bei allen Präparationen fällt auch hier kein Meister vom Himmel, und durch Übung ist hier sehr viel zu erreichen.

Etwas schwieriger ist die Anfertigung der sogenannten „Bälge". Die Felle von Säugern bzw. die Häute der Vögel werden ohne Beschädigung des Haar- oder Federkleides durch einfaches Trocknen so haltbar gemacht, daß sie später jederzeit zu einem Schauobjekt verarbeitet werden können.

Sollen von Säugern, Vögeln oder anderen Wirbeltieren Bälge angefertigt werden, so ist vor allen Dingen zu beachten, daß die Tiere noch nicht in Fäulnis übergegangen sind. Weder Haare noch Federn dürfen sich leicht ausziehen lassen. Besonders ist dabei auf die Festigkeit der Behaarung bzw. Befiederung der Bauchseiten zu achten. Von Tieren, bei denen die Haare oder Federn nicht mehr festsitzen, können nur noch Skelett-Präparate angefertigt werden.

Den ersten Versuch, die Haut vom Körper eines Wirbeltieres zusammenhängend abzuziehen, unternehme man möglichst an einem nicht zu kleinen Säuger, etwa einer Katze oder einem Kaninchen. Erst wenn man eine gewisse Übung erlangt hat, beginne man mit dem Abbalgen kleinerer Säuger wie Ratten und Mäuse oder gar eines Singvogels. Auch bei den Vögeln versuche man sich zuerst nach Möglichkeit an größeren Objekten wie z. B. Krähen oder Elstern. Aus diesem Grunde soll auch zuerst das Abziehen von Säugern beschrieben werden.

Bevor man mit dem Abziehen beginnt, sollte man von jedem Säuger mindestens folgende Maße nehmen, die später mit den anderen Angaben auf das Etikett geschrieben werden sollen: 1. Körperlänge, beginnend von der Nasenspitze über die Mitte des Kopfes und Rumpfes allen Körperkrümmungen folgend bis zur Schwanzbasis. 2. Schwanzlänge, von der Schwanzbasis bis zur Spitze ohne die Endhaare. 3. Hinterfuß von der Ferse bis zur längsten Zehe über die Sohle gemessen, aber ohne die Kralle und 4. die Länge des Ohres vom mittleren Einschnitt an der Wurzel bis zur Spitze ohne die Endhaare. Das Abziehen sollte nach Möglichkeit nach Beendigung der Muskelstarre vorgenommen werden.

Bei Säugern von der Größe einer Katze aufwärts legt man den Tierkörper auf den Rücken und streckt die Beine seitwärts. Mit einem Skalpell wird hierauf die Haut vom Unterkinn bis zur Schwanzspitze durchschnitten. Der Schnitt soll aber nur die Haut, jedoch nicht das darunterliegende Bindegewebe durchtrennen, die Bauchhöhle soll geschlossen bleiben. Dieses wird nach wenigen Versuchen ohne Schwierigkeiten gelingen; und zwar umso leichter, je schärfer das benutzte Skalpell ist, das ohne starken Druck einen sauberen Schnitt machen muß. Dieser Längsschnitt muß um den Nabel, die Geschlechtsteile und After des Tieres herumgeführt werden, sonst aber möglichst in der Mittellinie verlaufen. Dann wird die Haut an den Beinen aufgeschnitten, und zwar beginnt man am einfachsten an den Endgliedern der Zehen an der Innenseite nahe dem Hinterrand. Bei den Vorderbeinen muß der Schnitt das Ellenbogen-Gelenk auf der Innenseite umgehen und geht von dort geradlinig zum Schnitt in der Körpermitte. An den Hinterbeinen läuft der Schnitt vom Kniegelenk mehr auf der Innenseite und endet auf dem Körper-Mittelschnitt vor dem After. (Fortsetzung folgt!)

Gesetze, Verordnungen und Entschließungen

Berichtigung zur Verordnung über die Bekämpfung von Obstbaumschädlingen während der Winterruhe, vom 10. Oktober 1951 (GVBl. S. 199)

Als § 4 ist einzufügen — der bisherige § 4 wird § 5 —: Die Verordnung wird von den Kreisverwaltungsbehörden für ihren Bereich oder für einzelne Gemeinden durch öffentliche Bekanntmachung in Kraft gesetzt. Sie tritt nach Bestimmung der Kreisverwaltungsbehörde außer Kraft.

München, den 21. November 1951.

Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
I. A.: Dr. Schindler.

(Bayer. Staatsanz. Nr. 49 v. 8. 12. 51, S. 5, GVBl. Nr. 31, 1951, S. 226)

Aus dem Schrifttum

Wichtige Aufsätze aus Zeitschriften:

Wiesmann, F.: **Über einen biologischen Test zum Nachweis und zur Bestimmung von synthetischen Kontaktinsektiziden bei Bienenvergiftungen.** (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz 8. Bd. 1951, S. 161 bis 171.

Bei vorkommenden Bienenvergiftungen durch die unsachgemäße Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist der Nachweis des Mittels, das die Vergiftung tatsächlich verursacht hat, für die Erlangung von Schadenersatz sehr wichtig. Der chemische Nachweis ist schwierig und nicht immer ganz zuverlässig. Die von Wiesmann entwickelte biologische Untersuchungsmethode bedeutet daher eine große Erleichterung. Diese Methode beruht darauf, daß Stubenfliegen bei Vergiftung durch DDT-, Hexa- und Estermittel verschieden reagieren. Zum Nachweis werden 100 geschädigte (vergiftete) Bienen mit Aceton ausgezogen. Den Auszug läßt man in einer Glasschale verdunsten und prüft dann den Rückstand mit zugesetzten Stubenfliegen. Das verschiedene Verhalten der Stubenfliegen gestattet an Hand einer ausgearbeiteten vergleichenden Tabelle die Wirkstubstanz festzustellen, die zur Bienenschädigung führte. Auch die nach Eintritt der Rückenlage ausgerissenen Fliegenbeine zeigen bei den verschiedenen Wirksubstanzen ein charakteristisches Zittern. Mallach.

Schindlmayr-Goßner, **Landwirtschaftliche Nutzpflanzen.** Als handlicher Faltatlas DM 3.60, sowie als Wandtafel DM 2.80, auf Tauenpapier DM 6.60 oder Leinwand DM 12.— lieferbar. Verlag I. F. Schreiber & Co., München, 1951.

Bei der Seltenheit naturgetreuer Farbbilddarstellungen landw. Nutzpflanzen ist das Erscheinen des Tafelwerkes zu begrüßen. Es umfaßt in 63 Abbildungen nicht nur die bekannten Getreidearten, Futterpflanzen und Leguminosen, sondern berücksichtigt auch Nutzpflanzen, deren Anbau in Vergessenheit zu geraten scheint, obwohl er aus zeitbedingten wirtschaftlichen Gründen wieder mehr Beachtung verdienen würde.

Kurze textliche Hinweise über Verwendungszweck- Sommer- und Winterformen, Saatstärke und Ernteerträge erhöhen den Wert als Ratgeber für den Bauern und als Lehrmittel für den landwirtschaftlichen Unterricht. Scharf.

PFLANZENSCHUTZ

erscheint einmal monatlich / Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München / Schriftleiter: Dr. Karl Böning / Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag G.m.b.H., München 2, Marsstr. 22 (Postschließfach 299), Fernruf 50241, Postscheckkonto München 85570 / Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Rampp. Z. Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 2 / Bezugspreis: Vierteljährlich DM 3.06 zuzüglich DM -.09 Zustellgebühr. Bestellungen beim Verlag oder bei allen Postanstalten. / Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen; Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. / Druck: Verlagsanstalt Manz, Dillingen-Donau.